

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<u>Documento</u>	<u>Código</u>	<u>Fecha</u>	<u>Revisión</u>
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
<u>Dependencia</u>	<u>Aprobado</u>		<u>Pág.</u>	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(180)	

RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	DANIEL ERNESTO MARRUGO CARREAZO
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA MECÁNICA
DIRECTOR	JUAN GUILLERMO GARCÍA RINCÓN
TÍTULO DE LA TESIS	DESARROLLO DE INSTRUMENTO VIRTUAL ENFOCADO EN LA ADQUISICIÓN DE DATOS PARA GENERAR PERFILES DE TEMPERATURA EN HORNOS.

RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

EL DESARROLLO DE ESTE INSTRUMENTO VIRTUAL PERMITIÓ CONOCER LOS PERFILES DE TEMPERATURA DEL PROCESO DE COCCIÓN DE LADRILLOS EN HORNOS TIPO HOFFMAN, CIRCULAR Y CUADRADO DE LA CIUDAD DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER, ASÍ COMO TAMBIÉN DEL PROCESO COCCIÓN DE PANELA EN UN HORNO DE LECHO FIJO EN EL MUNICIPIO DE CONVENCION NORTE DE SANTANDER. EN LA REALIZACIÓN DE ESTA INVESTIGACIÓN SE CREÓ UNA INTERFAZ USUARIO EN EL SOFTWARE DE DESARROLLO LABVIEW, PARA PERMITIR LA COMUNICACIÓN DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS COMPACT RIO.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 179	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1
--------------	---------	----------------	-----------



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL. OCAÑA N. DE S.
Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088
www.ufpso.edu.co



**DESARROLLO DE INSTRUMENTO VIRTUAL ENFOCADO EN LA
ADQUISICIÓN DE DATOS PARA GENERAR PERFILES DE TEMPERATURA
EN HORNOS**

DANIEL ERNESTO MARRUGO CARREAZO

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA MECÁNICA
OCAÑA
2015**

**DESARROLLO DE INSTRUMENTO VIRTUAL ENFOCADO EN LA
ADQUISICIÓN DE DATOS PARA GENERAR PERFILES DE TEMPERATURA
EN HORNOS**

DANIEL ERNESTO MARRUGO CARREAZO

**Proyecto presentado como requisito para optar por el título de
Ingeniero Mecánico**

**Director
JUAN GUILLERMO GARCÍA RINCÓN
Ingeniero Mecánico.**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA MECÁNICA
OCAÑA
2015**

CONTENIDO

	Pág.
<u>INTRODUCCIÓN</u>	14
<u>1. DESARROLLO DE INSTRUMENTO VIRTUAL ENFOCADO EN LA ADQUISICIÓN DE DATOS PARA GENERAR PERFILES DE TEMPERATURA EN HORNOS</u>	15
<u>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	15
<u>1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</u>	15
<u>1.3 OBJETIVOS</u>	15
1.3.1 General	15
1.3.2 Específicos.	15
<u>1.4 JUSTIFICACIÓN</u>	16
<u>1.5 DELIMITACIONES</u>	16
1.5.1 Geográfica.	16
1.5.2 Conceptual	16
1.5.3 Operativa	16
1.5.4 Temporal.	17
<u>2 MARCO REFERENCIAL</u>	18
<u>2.1 MARCO HISTÓRICO</u>	18
2.1.1 Antecedentes	18
<u>2.2 MARCO CONCEPTUAL</u>	19
2.2.1 Instrumentos tradicionales	19
2.2.2 Instrumentos virtuales	19
2.2.3 Adquisición de datos	19
2.2.4 LabVIEW.	19
2.2.5 Temperatura	19
2.2.6 Perfiles de temperatura.	19
2.2.7 Termopares.	20
2.2.8 Procesos de cocción.	20
<u>2.3 MARCO TEÓRICO</u>	20
2.3.1 Instrumentación virtual	20
2.3.2 Procesos de cocción de materiales cerámicos.	23
2.3.3 Control de la curva de cocción de cerámicos	26
2.3.4 Determinación de la curva ideal de cocción para materiales cerámicos.	27
2.3.5 Perfiles de temperatura en hornos de cocción de cerámicos y hornos de combustión de lecho fijo.	28

<u>2.4 MARCO LEGAL</u>	28
2.4.1 Universidad Francisco de Paula Santander.	28
2.4.2 Reglamento técnico colombiano para evaluación y control a sobrecarga térmica en los centros y puestos de trabajo.	29
<u>3 DISEÑO METODOLÓGICO</u>	31
<u>3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN</u>	31
<u>3.2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN</u>	31
3.2.1 Fase I. indagación del tema	31
3.2.2 Fase II. Modelamiento de la propuesta.	31
3.2.3 Fase III. Presentación de la propuesta.	31
3.2.4 Fase IV. Socialización de la propuesta.	31
<u>4 RESULTADOS</u>	33
<u>4.1 INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA PROGRAMABLE ENFOCADAS A LA ADQUISICIÓN DE DATOS</u>	33
4.1.1 Tecnologías disponibles para la instrumentación electrónica programable basadas en la adquisición de datos.	33
4.1.2 Cuadro comparativo de las tecnologías en instrumentación electrónica programable disponibles para la toma de datos	33
4.1.3 Sistemas embebidos para la adquisición de datos.	35
4.1.4 Sistemas embebidos proporcionados por National Instruments (compact RIO).	35
4.1.5 Instrumentos para la medición de temperaturas.	37
<u>4.2 PROGRAMACIÓN GRAFICA COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO DE INSTRUMENTOS VIRTUALES.</u>	40
4.2.1 Panel frontal.	40
4.2.2 Diagrama de bloques.	43
4.2.3 Modularidad en labview.	50
4.2.4 Variables globales y locales.	50
4.2.5 Referencias de controles y referencias estáticas	52
<u>4.3 DISEÑO DEL INSTRUMENTO VIRTUAL ENFOCADO A LA ADQUISICIÓN DE DATOS.</u>	54
4.3.1 Diseño de la interfaz usuario del instrumento virtual.	54
4.3.2 Modelamiento de la estructura de programación del instrumento virtual.	58
Manual de instalación y funcionamiento del instrumento virtual.	76
<u>4.4 IMPLEMENTACIONES DEL INSTRUMENTO EN LOS HORNOS SELECCIONADOS</u>	77
4.4.1 Montaje de los instrumentos de medición.	77
4.4.2 Validación del instrumento virtual en los hornos seleccionados.	83

<u>4.5 INTERPRETACION DE LOS PERFILES DE TEMPERATURA GENERADOS A TRAVÉS DEL INSTRUMENTO VIRTUAL</u>	87
4.5.1 Comportamiento térmico en el proceso de cocción de los hornos seleccionados.	87
4.5.2 Comportamiento térmico del Horno Hoffman	87
4.5.3 Comportamiento térmico del Horno circular	90
4.5.4 Comportamiento térmico del Horno cuadrado	92
4.5.5 Comportamiento térmico en el horno panelero.	94
<u>5 CONCLUSIONES</u>	97
<u>6 RECOMENDACIONES</u>	99
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	100
<u>ANEXOS</u>	102

LISTADO DE ILUSTRACIONES

	pág.
Figura 1. Control del proceso de cocción de cerámicos en un horno tipo túnel.	27
Figura 2. Sistema PLC de la empresa Rockwell Automation.	33
Figura 3. Sistema de adquisición de datos compact RIO.	36
Figura 4. Panel frontal el LabVIEW.	41
Figura 5. Diagrama de bloques en LabVIEW.	43
Figura 6. Pantalla de bienvenida del instrumento virtual.	55
Figura 7. Pantalla de inicio del instrumento virtual.	56
Figura 8. Pantalla de testeo del sistema embebido.	57
Figura 9. Monitor de temperaturas del instrumento virtual.	57
Figura 10. Arquitectura del patrón de diseño productor/consumidor.	58
Figura 11. Secuencia general de ejecución del instrumento virtual.	59
Figura 12. Diagrama de estado en el SubVI. Pantalla configuración.	60
Figura 13. Diagrama de bloques para el SubVI configurar.	61
Figura 14. Diagrama de estado para la adquisición de datos en el instrumento.	63
Figura 15. Diagrama de bloques del estado adquirir.	64
Figura 16. Diagrama flujo para el desenconamiento de datos.	66
Figura 17. Ciclo paralelo para abrir las pantallas de visualización individual de las temperaturas.	67
Figura 18. Diagrama de estado para el SubVI generar reporte.	68
Figura 19. Diagrama de bloques para los estados de visualización.	69
Figura 20. Diagrama de bloques para el SubVI guardar informe.	71
Figura 21. Diagrama de estado para la notificación de la alarma.	72
Figura 22. Diagrama de bloques para la activación de la alarma.	73
Figura 23. Diagrama de bloques para la activación de la alarma.	74
Figura 24. Ciclo paralelo para el sistema intermitente del indicador “alarma”.	74
Figura 25. Diagrama de bloques para la reproducción del sonido alarmante.	75
Figura 26. Asistente para la creación de la aplicación horno test.	76
Figura 27. Horno tipo Hoffman. Ladrillera Ocaña.	78
Figura 28. Carboyet y sensores de temperatura en la cúpula del horno.	78
Figura 29. Ubicación de los termopares. Horno Hoffman.	79
Figura 30. Horno circular. Ladrillera el recreo.	80
Figura 31. Horno cuadrado. Ladrillera el estanco.	80
Figura 32. Ubicación de los termopares. Horno circular.	81
Figura 33. Ubicación de los termopares. Horno cuadrado.	81
Figura 34. Horno panelero trapiche Buenavista.	82
Figura 35. Vista isométrica del horno panelero.	83
Figura 36. Vista superior del horno. Ubicación de los termopares.	83

LISTADO DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica 1. Perfiles de temperaturas. Horno tipo Hoffman.	84
Grafica 2. Perfiles de temperaturas. Horno tipo circular.	85
Grafica 3. Perfiles de temperatura. Horno tipo cuadrado.	86
Grafica 4. Perfiles de temperatura en el horno panelero.	86
Grafica 5. Comparación de la curva ideal con el proceso real. Horno Hoffman.	88
Grafica 6. Comparación de la curva ideal con el proceso real. Horno circular.	90
Grafica 7. Diferencia de temperaturas interiores entre la cúpula y el piso del horno circular.	92
Grafica 8. Comparación de la curva ideal con el proceso real. Horno cuadrado.	93
Grafica 9. Curva aproximada de la fase 1 utilizando una regresión polinomial.	95
Grafica 10. Curva aproximada de la fase 2 utilizando una regresión polinomial.	96

LISTADO DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Instrumentación tradicional VS instrumentación virtual.	22
Cuadro 2. Cuadro comparativo.	34
Cuadro 3. Nomenclatura de algunos los termopares.	38
Cuadro 4. Tubos protectores para termopares tipo bulbo.	39
Cuadro 5. Controles utilizados para la realización del instrumento virtual.	41
Cuadro 6. Estructuras de ejecución utilizadas en el instrumento.	44
Cuadro 7. Estructuras de control utilizadas en el desarrollo del instrumento.	45
Cuadro 8. Propiedades de nodo y nodos de invocación en el instrumento virtual.	48
Cuadro 9. Variables locales utilizadas en el instrumento virtual.	50
Cuadro 10. Referencias utilizadas en el desarrollo de este instrumento.	53
Cuadro 11. Idealización de las fases de la cocción cerámica en función del tiempo.	87

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Reporte de la adquisición de datos en el horno Hoffman.	103
Anexo B. Reporte de la adquisición de datos en el horno circular.	110
Anexo C. Reporte de la adquisición de datos en el horno cuadrado.	125
Anexo D. Reporte de la adquisición de datos en el horno panelero.	142
Anexo E. Perfiles de temperatura horno Hoffman.	153
Anexo F. Perfiles de temperatura horno circular.	154
Anexo G. Perfiles de temperatura horno cuadrado.	155
Anexo H. Perfiles de temperatura horno panelero.	156
Anexo I. Graficas individuales de los datos adquiridos en el horno Hoffman.	157
Anexo J. Graficas individuales de los datos adquiridos en el horno circular.	160
Anexo K. Graficas individuales de los datos adquiridos en el horno cuadrado.	163
Anexo L. Graficas individuales de los datos adquiridos en el horno panelero.	166
Anexo M. Pantalla del <i>SubVI</i> configuración de la adquisición.	169
Anexo N. Pantalla de generación de informe.	170
Anexo O. Pantalla de <i>SubVI</i> graficas individuales.	171
Anexo P. Sistema embebido para la toma de temperaturas en el horno Hoffman.	172
Anexo Q. Montaje de los instrumentos de medición en el horno Hoffman.	173
Anexo R. Desmontaje de los sensores en el horno circular.	174
Anexo S. Proceso de cocción finalizado en el horno circular.	175
Anexo T. Montaje de los instrumentos en el horno cuadrado.	176
Anexo U. Monitoreo de proceso a través del instrumento virtual.	177
Anexo V. Proceso de cocción de la panela en el horno.	178
Anexo W. Manual de instalación y funcionamiento del instrumento virtual.	179

RESUMEN

El desarrollo de este instrumento virtual permitió conocer los perfiles de temperatura del proceso de cocción de ladrillos en hornos tipo Hoffman, circular y cuadrado de la ciudad de Ocaña Norte de Santander, así como también del proceso cocción de panela en un horno de lecho fijo en el municipio de Convención Norte de Santander. En la realización de esta investigación se creó una interfaz usuario en el software de desarrollo LabVIEW, para permitir la comunicación del sistema de adquisición de datos Compact RIO compuesto por una chasis NI 9184 con comunicación vía Ethernet y un módulo de lectura de termopares NI 9213. La temperatura se midió durante todo el proceso de cocción en diferentes puntos de los hornos utilizando termopares industriales y confeccionados de tipo K. se contó con un sistema de alarma que se manejó desde la interfaz usuario, la cual sirvió para prevenir que la temperatura en el interior del horno sobrepasara los límites de operación del mismo. Con el monitoreo y registro de los datos se comparó las fases del proceso de cocción real de los ladrillos con un parámetro ideales de cocción. En el caso del horno de lecho fijo se verificó la transferencia de calor del proceso de combustión del bagazo de caña por medio del perfil generado.

INTRODUCCIÓN

La investigación hace referencia al desarrollo de un instrumento virtual para la generación de perfiles de temperatura en el proceso de cocción en hornos, obteniendo una curva característica del proceso de cocción real, a través de una plataforma virtual acoplada a un sistema de adquisición de datos.

La problemática a tratar está fundamentada en la falta de un instrumento para detectar fallas en el proceso de cocción en estos hornos, las cuales producen defectos en los productos finales; además una combustión deficiente del combustible, generando emisiones de gases contaminantes lo que produce un aumento en el consumo energético y en el impacto ambiental.

El propósito, es la obtención de un patrón real del comportamiento térmico del proceso de cocción en su estado transitorio, para luego compararlo con un tópico ideal y así determinar las fallas en el proceso con la implementación de tecnologías disponibles, la selección de los sensores de temperaturas y de las tarjetas de adquisición de datos.

Se hizo la programación y el diseño de la interfaz usuario para la comunicación con el sistema de adquisición de temperatura, obteniendo los esquemas del patrón de diseño producto/consumidor y toda la modularidad para el correcto funcionamiento de la interfaz.

Finalmente se monitorea, registra y analizan todos los datos adquiridos en los hornos seleccionados en la ciudad de Ocaña y en el municipio de convención del departamento de Norte de Santander para comparar los perfiles reales con los tópicos ideales.

1. DESARROLLO DE INSTRUMENTO VIRTUAL ENFOCADO EN LA ADQUISICIÓN DE DATOS PARA GENERAR PERFILES DE TEMPERATURA EN HORNOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los procesos donde intervienen la transferencia de calor de forma directa o indirecta en grandes proporciones, se presentan pérdidas de energía que van ligadas con el desconocimiento del comportamiento térmico de los mismos; En algunos procesos como la cocción de elementos cerámicos y la combustión de biomasa se presentan deficiencia en la cocción e ineficiencia en la oxidación del biocombustible.

En la provincia de Ocaña, estos procesos de transferencia de energía son llevados a cabo en hornos que difieren en su tamaño, geometría y ubicación, esto representa una variedad significativa en los tipos de hornos, lo que dificulta un estudio preliminar con la finalidad de mostrar un panorama real de las condiciones operacionales de los mismos. Estas condiciones de operación son determinadas por los perfiles de temperaturas presentes en la cocción realizada en estos hornos, los cuales son generados con el monitoreo y registro de estos procesos. La deficiencia en el control en estas operaciones genera problemas en los resultados finales obtenidos, como por ejemplo, los elementos cerámicos presentan fallas como grietas, deformaciones y ralladuras relacionadas en el mayor de los casos a la deficiencia en cocción, de igual manera en el proceso de elaboración de panela donde se utiliza el bagazo de caña como combustible, se generan pérdidas de calor sensible debido una combustión incompleta del combustible, lo que genera emisiones de gases contaminantes al medio ambiente.

La falta de instrumentos que permitan realizar el monitoreo, registro y control para generar los perfiles de temperatura en estos hornos, produce ineficacia de los procesos, desaprovechamiento de la energía, productos finales sin los estándares básicos de calidad y costos elevados de producción así como también, mala distribución de la temperatura en el horno y un mal manejo de los mismos, que generan pérdidas económicas en esta región.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Se podrá realizar los perfiles de temperatura para los distintos hornos seleccionados, a través de la instrumentación virtual enfocada a la adquisición de datos?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General. Crear un instrumento virtual que proporcione y registre en tiempo real, los perfiles de temperatura de hornos de cocción de cerámicos y hornos de lecho fijo para la combustión de biomasa.

1.3.2 Específicos. Identificar las tecnologías apropiadas en la instrumentación virtual, enfocada a la adquisición de datos.

Crear un instrumento asistido por computador que permita adquirir y registrar las temperaturas en los diferentes hornos seleccionados.

Registrar las temperaturas por medio del monitoreo de los procesos llevados a cabo en los distintos hornos, a través del instrumento virtual.

Generar los perfiles de temperatura correspondientes a cada horno de acuerdo a los datos registrados por el instrumento virtual comparándolos con curvas ideales de cocción.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Los perfiles de temperaturas son esenciales para el análisis de la transferencia de energía calorífica, además son de vital importancia para identificar las causas reales de las fallas presentes en los procesos de elaboración de ladrillos y tejas; por esta razón se realizó una herramienta de aplicación, la cual permite la determinación y registro de los perfiles de temperatura con la finalidad de mejorar el funcionamiento de estos hornos, aumentando la calidad del producto final.

Estas graficas del proceso de cocción proporcionan parámetros para que el operario modifique la forma en la que se realiza el proceso de transferencia de energía, establezca las condiciones más apropiadas para operar el horno e identifique una ubicación representativa para el monitoreo de temperatura.

Con este instrumento se coloca a disposición las tecnologías virtuales desde la perspectiva de la adquisición de datos, de manera fácil e interactiva para el usuario final; así mismo se encontró perfiles de temperatura para que se realicen estudios como balances de energía en estos procesos aumentando la eficiencia térmica de estos hornos y reduciendo el impacto ambiental y el consumo energético.

1.5 DELIMITACIONES

1.5.1 Geográfica. La investigación se realizó en los hornos de las empresas de producción de bloques cerámicos ladrillera Ocaña Ltda , ladrillera el recreo y ladrillera el estanco, ubicados en el perímetro urbano y rural de la ciudad de Ocaña, Norte de Santander; así como también en el horno para la producción de panela de la empresa trapiche Buenavista ubicado en el municipio de Convención, Norte de Santander.

1.5.2 Conceptual. La temática principal de esta investigación se contextualizó dentro de las siguientes variables: temperatura, termopares, instrumentación virtual, adquisición de datos, perfiles de temperatura y procesos de cocción.

1.5.3 Operativa. Los perfiles de temperatura del proceso de cocción se generaron a través de un sistema de adquisición de datos censando la temperatura en posiciones estratégicas en el interior y exterior de los hornos.

1.5.4 Temporal. La realización de este proyecto tendrá una duración de 12 semanas a partir de la aprobación del anteproyecto.

2 MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO HISTÓRICO

2.1.1 Antecedentes. En la segunda mitad de la década de los ochenta, alrededor del año 1.982, algunas compañías, introducen herramientas de software que les permite a los ingenieros desarrollar sistemas, de la misma forma como se desarrollaron antes las hojas de cálculo para facilitar el trabajo en el análisis financiero de datos.

La instrumentación virtual es un concepto Introducido por la compañía National Instruments. En el año de 1983, *Truchard y Kodosky*, de la misma compañía, decidieron enfrentar el problema de crear un software que permitiera utilizar la Computadora Personal (PC) como un instrumento para realizar mediciones. Tres años fueron necesarios para crear la primera versión del *software* que permitió, de una manera gráfica y sencilla, diseñar un instrumento en la Computadora Personal. De esta manera surge el concepto de Instrumento Virtual (VI), definido como, "un instrumento que no es real, se ejecuta en una computadora y tiene sus funciones definidas por *software*". A este *software* le dieron el nombre de Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench, más comúnmente conocido por las siglas LabVIEW. A partir del concepto de instrumento virtual, se define la instrumentación virtual como un sistema de medición, análisis y control de señales físicas con un *PC* por medio de instrumentos virtuales.¹

Algunas investigaciones donde se usó la tecnología de la instrumentación virtual enfocada a la adquisición de datos, para generar perfiles de temperaturas han arrojados resultados favorables como lo fue un estudio publicado en 2004 por la revista mexicana de ingeniería química, donde se generaron los perfiles de temperaturas de un horno ladrillero tipo escoses en el municipio de san Agustín Yatareni, Oaxaca, México a través de termopares tipo k con revestimiento cerámico y alambre cromel-alumel calibre 20; este estudio tuvo como fin mejorar la eficiencia de la quema y las condiciones operacionales del horno.

En Colombia, específicamente en el departamento de Santander en el municipio de Barbosa, se hizo un estudio sobre el Efecto del precalentamiento del aire primario y la humedad del bagazo de caña de azúcar durante la combustión en lecho fijo, donde se generaron distintos perfiles de temperatura en un horno prototipo de una cámara de combustión *Ward-cimpa* en función del tiempo y a diferentes alturas utilizando termopares tipo K de marca Instrumatic, distribuidas axialmente a una profundidad de 15 cm. Los termopares se conectaron a un equipo registrador de datos para almacenar valores cada 10 segundos, esto con el fin de reducir las pérdidas energéticas debido a la combustión incompleta del bagazo de caña de azúcar y al calor sensible en los gases de chimenea.

De igual forma en el año 2014 se realizó un estudio en la empresa ladrillera Ocaña ubicada en la provincia de Ocaña Norte de Santander, sobre la relación entre las propiedades físicas

¹BLANCO PÉREZ, Ángel R. Tesis desarrollo de instrumentos virtuales de medición para un laboratorio de electrónica.

finales de los bloques cerámicos para mampostería y los perfiles de temperatura presentados en el horno durante su cocción el cual se basó en un instrumento virtual creado en labview para la generación de las gráficas de temperaturas que ayudaron a la toma de decisiones para mejorar la eficiencia en el horno como tal. Estas investigaciones sirvieron como base para darle un enfoque a este proyecto, en el cual se tuvieron en cuenta las recomendaciones presentes en estos estudios con el fin de mejorar la propuesta.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Instrumentos tradicionales. Se caracteriza por realizar una o varias funciones específicas que no pueden ser modificadas.

2.2.2 Instrumentos virtuales. Combinación de Hardware y elementos de software, usados por un *PC*, para cumplir la función de un instrumento tradicional.

2.2.3 Adquisición de datos. La adquisición de datos (*DAQ*) es el proceso de medir con una *PC* un fenómeno eléctrico o físico como voltaje, corriente, temperatura, presión o sonido. Un sistema *DAQ* consiste de sensores, hardware de medidas *DAQ* y una *PC* con software programable. Comparados con los sistemas de medidas tradicionales, los sistemas *DAQ* basados en *PC* aprovechan la potencia del procesamiento, la productividad, la visualización y las habilidades de conectividad de las *PCs* estándares en la industria proporcionando una solución de medidas más potente, flexible y rentable.

2.2.4 LabVIEW. LabVIEW, es una plataforma y entorno de desarrollo para diseñar sistemas, con un lenguaje de programación visual gráfico. Recomendado para sistemas hardware y software de pruebas, control y diseño, simulado o real y embebido, pues acelera la productividad. El lenguaje que usa se llama lenguaje G, donde la G simboliza que es lenguaje Gráfico.

2.2.5 Temperatura. La temperatura es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente, tibio o frío que puede ser medida con un termómetro. En física, se define como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico, definida por el principio cero de la termodinámica. Más específicamente, está relacionada directamente con la parte de la energía interna conocida como energía cinética, que es la energía asociada a los movimientos de las partículas del sistema, sea en un sentido traslacional, rotacional, o en forma de vibraciones. A medida de que sea mayor la energía cinética de un sistema, se observa que éste se encuentra más caliente; es decir, que su temperatura es mayor.

2.2.6 Perfiles de temperatura. Un perfil de temperatura es la representación gráfica de la medida de la temperatura de un gas o un sólido en función del tiempo, realizado a través de un instrumento específico compuesto por sensores de temperaturas y uno o más registradores de datos, que tienen como finalidad mostrar un panorama real del comportamiento térmico de un proceso.

2.2.7 Termopares. Los termopares son unos de los sensores más comunes empleados en la medición de temperatura, ya que son relativamente económicos brindando exactitud y además pueden operar sobre un amplio rango de temperaturas.

Un termopar se crea siempre que dos metales diferentes se tocan y el punto de contacto produce un pequeño voltaje en circuito abierto como una función de la temperatura. Este voltaje termoeléctrico se conoce como el voltaje de *Seebeck*, en honor a *Thomas Seebeck*, quien lo descubrió en el año de 1821.

2.2.8 Procesos de cocción. Tratamiento térmico, que consiste en someter a un objeto a la acción del fuego, ocasionando cambios físicos-químicos y pérdida de peso por la deshidratación, confiriéndole características particulares como, color, forma y tamaño, que se requieren para su utilización.

2.3 MARCO TEÓRICO

2.3.1 Instrumentación virtual. Un dispositivo virtual es un objeto que posee la capacidad de producir un efecto, sin estar presente físicamente. Un instrumento virtual básicamente utiliza un dispositivo usado para medir o controlar una variable física como la presión, la temperatura, la velocidad o la fuerza a través de un hardware y un software usados en un computador personal (PC), el cual puede ser modificado ilimitadamente por el usuario. Los instrumentos virtuales son una mejora de los instrumentos tradicionales que se caracterizan por realizar una o varias funciones específicas que no pueden ser modificados.

Los instrumentos virtuales se consideran “reales” en el sentido de que son capaces de adquirir y procesar datos originados a partir de un fenómeno físico producido en el mundo real, estos instrumentos están constituidos de un ordenador o estación de trabajo equipada con poderosos programas (*software*), tarjetas de adquisición de datos (*hardware*) y drivers que en conjunto completan la funciones de los instrumentos tradicionales.

Los instrumentos virtuales aprovechan los beneficios de la última tecnología puesto que están basados en el ordenador. Los avances en tecnología y rendimiento incluyen poderosos procesadores y sistemas operativos, debido a los cuales la brecha entre los instrumentos autónomos y los ordenadores personales se está cerrando. Además de incorporar estas poderosas características, esas plataformas también ofrecen un acceso sencillo a herramientas tan importantes como Internet.

Los ingenieros y científicos necesitan gran flexibilidad para la creación de sus propias soluciones debido a la rapidez con la que varían las necesidades, aplicaciones y requerimientos de las mismas. Con los instrumentos virtuales, estos construyen sistemas de medición y automatización que se ajustan exactamente a las necesidades que ellos desean (definidas por el usuario) en lugar de estar limitadas por los instrumentos tradicionales de funciones fijas (definidas por el fabricante).

Un instrumento virtual no está limitado a estar confinado en un ordenador autónomo. En

realidad, con los recientes desarrollos en tecnologías de redes e Internet, es más común utilizar la potencia de conectividad de los instrumentos con el objetivo de compartir tareas. Ejemplos típicos incluyen superordenadores, monitoreo distribuido y dispositivos de control, así como también datos o visualización de resultados desde múltiples sitios.

Aunque el ordenador personal y la tecnología de circuitos integrados han experimentado avances significativos en las últimas dos décadas, es el software el que realmente tiene la ventaja para construir sobre una potente base de hardware los instrumentos virtuales, proveyendo mejores maneras de innovar y de reducir los costos de manera significativa.

Mediante cambios realizados por software el usuario tiene la posibilidad de redefinir, expandir o modificar las funciones existentes de los instrumentos virtuales.

La instrumentación virtual aprovecha el bajo costo de los ordenadores personales o las estaciones de trabajo y su alto grado de rendimiento en procesos de análisis para implementar un hardware y un software que permiten al usuario incrementar la funcionalidad del instrumento tradicional. Sin embargo, el que al usuario se le permita establecer las características del instrumento y de esta forma sus potencialidades y limitaciones es la principal característica de esta herramienta. Con la ayuda de la instrumentación virtual se pueden simular distintos instrumentos tales como milímetros, osciloscopios, analizadores de señal, etc. Agregando además características tales como: análisis numérico, visualización, almacenamiento y procesamiento de datos, entre otras.

Comparación de un instrumento tradicional y un instrumento virtual. Los argumentos utilizados en los instrumentos tradicionales son similares a la de un instrumento virtual basado en un ordenador personal. La instrumentación virtual como la tradicional necesita de equipos para el procesamiento de datos como lo son los microprocesadores, puertos de comunicación y capacidad de mostrar el fenómeno medido o controlado al usuario final. Los dos instrumentos cuentan con tarjetas para traducir adquirir y registrar esos fenómenos físicos. Lo que los diferencia y proporciona una ventaja al instrumento virtual es la flexibilidad y la posibilidad de que el usuario modifique la funcionalidad del instrumento.

La instrumentación virtual involucra tareas de procesamiento, análisis, almacenamiento y despliegue de datos relacionados con la medición y control de la señal específica, las cuales varían en función del usuario; la instrumentación tradicional en paralelo se caracteriza por realizar funciones específicas, definidas por el fabricante, que son inmodificables.

Los instrumentos tradicionales frecuentemente carecen de falta de portabilidad, mientras que los instrumentos virtuales que funcional en ordenadores portátiles automáticamente incorporan esta naturaleza portátil.

Los instrumentos autónomos tradicionales, como osciloscopios o generadores de onda entre otros, son muy poderosos, caros y diseñados para llevar a cabo tareas concretas definidas por el fabricante, sin que el usuario pueda extender o personalizar esas tareas. Estos instrumentos tradicionales tienen funciones específicas a la naturaleza del

instrumento, además son aparatos muy caros y lentos para adaptarlos debido a la tecnología especial y costosos componentes que se necesitan para construirlos.

En el cuadro 1 se especifica un paralelo entre las dos tecnologías de instrumentación utilizadas para la medición y control de un fenómeno físico.²

Cuadro 1. Instrumentación tradicional VS instrumentación virtual.

<i>Instrumentación tradicional</i>	<i>Instrumentación virtual</i>
Definida por el fabricante.	Definido por el usuario.
Funcionalidad específica, con conectividad limitada.	Funcionalidad ilimitada, orientado a aplicaciones, conectividad amplia.
Hardware es la clave.	Software es la clave.
Alto costo.	Bajo costo, variedad de funciones, reutilizable.
Arquitectura cerrada.	Arquitectura abierta
Lenta incorporación de nuevas tecnologías.	Rápida incorporación de nuevas tecnologías, gracias a la plataforma PC
Bajas economías de escala, alto costo de mantenimiento.	Altas economías de escala, bajo costo de mantenimiento

Fuente. Tesis sobre desarrollo virtuales de medición para un laboratorio de electrónica.

Programación en labview. Clark, Cockrum y Smith³ señalan que LabVIEW es un lenguaje de programación gráfica, que se ejecuta a velocidades comparables con programas compilados en C; igualmente mencionan que un instrumento virtual es un módulo de software, realizado gráficamente para que parezca un instrumento físico; tiene un panel frontal que sirve como interface interactiva para entradas y salidas, un diagrama de bloque que determina la funcionalidad del instrumento virtual. Resaltan estos autores, como característica muy importante del Labview que, por ser conceptualmente simple, los estudiantes se pueden concentrar en el contenido básico del experimento, no perdiendo tiempo en actividades menos importantes, como la recolección de datos.

La programación en labview es 100% grafica, es decir permitan programar y desarrollar una aplicación sin utilizar texto. Este tipo de programas son la base de la instrumentación virtual. La programación grafica se basa en cuatro elementos básicos:

Usos de iconos, cables gráficos y controles-indicadores.

Programación en base a un diagrama de bloques.

El uso de dos ventanas de programación: panel frontal y diagrama de bloques.

Ejecución del programa en base al flujo de datos, en forma paralela.

² Blanco Pérez Angel Ramón. Desarrollo de instrumentos virtuales de medición para un laboratorio de electronca.2006

³ Clark, d. Cockrum, e. Smith, r. Simulación y Emulación de sistemas de instrumentación biomédica usando objetos orientados a la programación.1994

La programación con diagramas de bloques se basa en iconos o bloques gráficos que se interconectan entre sí a través de "cables gráficos", a través de estos también fluyen los datos entre los bloques o funciones. Cada bloque o función cuenta con terminales de entrada y salida a derecha e izquierda respectivamente. La ejecución de los bloques es llevada a cabo cuando los datos son recibidos por las terminales de entrada. Esta ejecución puede darse en varios bloques a la vez y en un mismo programa. Cada programa se denomina como "Instrumento Virtual" o VI (según sus siglas en el idioma inglés), y puede incluir uno o más sub-VIs como una especie de subrutina.

En este tipo de programación, a cada tipo de dato (entero, punto flotante, cadena de caracteres, etc.) se le asigna un color específico, permitiendo una rápida identificación en el código fuente. De este modo, se puede desarrollar una aplicación completa, basada en un lenguaje de programación altamente intuitivo, fácil de aprender, pero a la vez, tan poderoso y rápido como cualquier otro lenguaje de programación⁴.

2.3.2 Procesos de cocción de materiales cerámicos. Según Francisco Blanco Álvarez⁵ la cocción de los productos cerámicos constituye, en consecuencia, la etapa más importante del proceso de fabricación. En la industria cerámica, se entiende por cocción el proceso físico - químico de calentamiento, de acuerdo con un plan preestablecido, de las piezas crudas moldeadas, seguido de un enfriamiento según un plan igualmente bien definido. En él, las arcillas se transforman en silicatos de aluminio cristalinos sin hidratar. No se conoce exactamente la influencia de algunos factores que intervienen en la cocción, no bastando con elevar la temperatura, pues cada tipo de producto necesita una determinada en función de su composición química, sus dimensiones y sobre todo del espesor. Si la cocción se hace lentamente, se mejora la calidad, pero con ello aumentan los costos. Industrialmente se estudian las curvas de temperatura-tiempo de cada horno para conseguir el equilibrio del sistema. Mediante el aporte de calor se produce un proceso de transformaciones físico-químicas que modifican la estructura química y cristalina de las arcillas de forma irreversible, adquiriendo consistencia pétreo y obteniéndose finalmente los productos cerámicos.

Durante el proceso, se genera una movilidad atómica que conduce a la unión de las partículas y a la disminución de la porosidad. La variación de dimensiones que se produce modifica la porosidad, dependiendo del proceso de fabricación y del grado de cocción. Si las variaciones de volumen no se producen de modo regular durante el proceso de cocción, las piezas presentarán falta de uniformidad y tensiones. Es necesario, pues, controlar la velocidad de cocción ya que una contracción rápida puede llevar a tensiones y provocar la rotura.

En la cocción de productos cerámicos preparados con materias primas arcillosas, es importante considerar el intervalo de cocción, es decir, el rango de temperatura entre el inicio de la vitrificación (formación de fase vítrea) y el inicio de la deformación. Este

⁴Izaskun Atxa, Andrés. control de posición de un carro. Universidad del país vasco

⁵Blanco Álvarez Francisco. Cerámicos lección 7: Cocción. Universidad de Oviedo.

intervalo depende de las características de la pasta y debe ser lo más amplio posible, debiendo estar la temperatura óptima de cocción dentro de dicho intervalo, no demasiado cerca del inicio de la vitrificación para que el material no sea demasiado poroso, y no demasiado cerca del inicio de la deformación para que la pieza no quede deformada. Otras condiciones para una buena cocción son:

Uniformidad de la temperatura en el horno lo más perfecta posible, evitando el contacto directo de la llama con el producto cerámico.

Control de la curva de cocción incluso durante el calentamiento y enfriamiento, ya que pueden presentarse tensiones que produzcan roturas.

Atmósfera del horno controlada.

Transformaciones que tienen lugar durante la cocción de materiales cerámicos.

Durante la operación de cocción intervienen tres factores fundamentales: temperatura, tiempo y atmósfera del horno. Los fenómenos que se desarrollan durante la cocción pueden clasificarse en fenómenos físicos y fenómenos químicos.

Los fenómenos físicos se manifiestan en todos los materiales crudos o cocidos y pueden citarse la dilatación térmica, las transformaciones alotrópicas (las moléculas formadas por un solo elemento y que posee distinta estructura molecular se llaman alótropos), la densificación (proceso por el cual un material adquiere mayor densidad) y la fusión (cambio de estado) de ciertos constituyentes.

La dilatación térmica es un efecto de la elevación de la temperatura y se manifiesta de modo que el volumen aumenta en ausencia de transformaciones que modifiquen la naturaleza del material. En el caso general, la dilatación es isotrópica.

Las transformaciones alotrópicas son propias de las fases cristalinas y pueden producir grandes perturbaciones en el material.

Entre los fenómenos químicos que se pueden producir se pueden citar, esencialmente, los que conciernen a los silicatos y silicoaluminatos, compuestos fundamentales de las materias primas cerámicas, y los que conciernen a los compuestos denominados impurezas, presentes en las mismas.

Etapas del proceso de cocción de cerámicos. Los procesos por el cual el material cerámico cambia su estructura en función de la temperatura de cocción se muestra a continuación.

De 0°C a 400°C se elimina residuo de humedad con dilatación de la pasta.

De 400°C a 600°C eliminación del agua combinada.

Descomposición en óxidos.

Retracción de la pasta y aumento de porosidad.

De 600° a 900°: formación de un metacaolín inestable.

De 900° a 1000°: formación de silicatos por reacción de los óxidos.

Más de 1000°: transformación molecular de los silicatos cristalizando en agujas.
Sobre 1800°: fusión del material vitrificando.

Periodo de humedad. Se refiere a la eliminación del agua del material en el proceso inicial de cocción. se divide en tres partes: eliminación del agua mecánica (agua que se encuentra relativamente libre dentro del material), esta agua es la que queda en el material después del método de secado. Eliminación del agua higroscópica (agua retenida por la arcilla no se desprende por lo general del proceso de secado) y eliminación del agua químicamente enlazada.

En esta primera etapa de cocción cualquier irregularidad en el calentamiento produce vapor a alta presión en ciertas partes de la pieza que puede fracturarla. La eliminación del agua deberá ser realizada por completo a una temperatura lo más baja posible, ya que el vapor de agua formado bloquea las reacciones de oxidación y descomposición que comienza alrededor de los 400 °C.

Periodo de descomposición y oxidación. En esta etapa inicia a partir de los 400 °C, y se eliminan impurezas como: carbono, carbonatos de magnesio y de calcio, sulfatos, piritas de hierro, azufre y óxido de hierro.

La descomposición de compuestos orgánicos comienza a los 400 °C, produciéndose CO₂ (dióxido de carbono), CO (monóxido de carbono), H₂O (agua), entre otros, dejando carbono libre en la pasta. Una vez eliminado todo el vapor de agua para que cuando el oxígeno pueda penetrar los poros de la pasta y se inicia la combustión del carbono, el dióxido de carbono y el agua, en definitiva todas las impurezas combustibles deben eliminarse antes de que comience la fundición de la pasta (sinterización), para evitar que esta quede con un núcleo oscuro y/o aparezca burbujas o cráteres en la superficie por donde los gases hayan escapado en la pasta parcialmente fundida.

Otro factor influyente es la velocidad de reacción. Por lo general una elevación de 10°C duplica la velocidad de reacción. Por ejemplo si una pasta puede bien oxidarse en una hora a 900 °C, requeriría teóricamente seis semanas a 800 °C o en 3,5 segundos a 1000 °C. hay que tener en cuenta que aunque las altas temperaturas reducen el tiempo de oxidación de la pasta, puede correrse el riesgo de agrietarla debido a que su porosidad es demasiado baja y la reacción puede transcurrir con tanta rapidez que los gases desprendidos provoquen que la pieza explote.

Periodo de maduración. La maduración ocurre sobre los 900°C y tiene lugar la mayoría de fenómenos como la fusión, sinterización, inversión, disolución, reacción química, entre otros. Se considera que la pasta ha madurado, cuando esta alcanza la condición final deseada.

Una correcta maduración de la pasa cerámica depende de la temperatura máxima alcanzada, del tiempo total transcurrido durante el calentamiento, el mantenimiento de la misma y el enfriamiento. Es decir que habrá que controlar que las piezas alcancen la temperatura de maduración para que no salgan crudas, a su vez se tiene que evitar de la

misma manera que la temperatura alcance valores superiores a los óptimos.

La temperatura de maduración de una pasta para un ladrillo general está entre los 900°C y los 1000°C.⁶

Contracción de la cocción. Se refiere a la pérdida de peso y contracción de la arcilla durante todo el proceso de cocción. Esta etapa representa un factor importante en el proceso de cocción puesto que durante la expansión o contracción rápida de las piezas es cuando se producen tensiones que pueden llegar a romperlas.

En el periodo de contracción de la pasta, habrá que ajustar la velocidad de variación de la temperatura para producir una velocidad constante de cambio de volumen, evitando de esta manera expansiones o contracciones rápidas, las cuales producen tensiones que pueden romper las piezas.

Enfriamiento. El enfriamiento satisfactorio de las piezas maduras está vinculado a la consideración de aquellas transformaciones fisicoquímicas que puedan ocurrir.

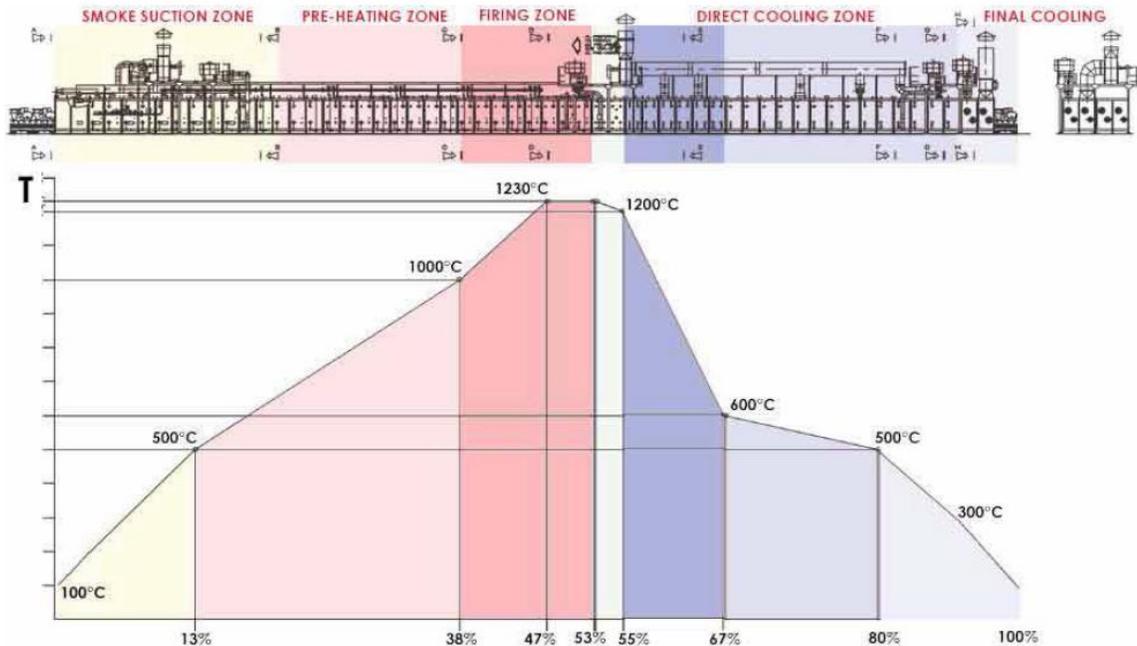
Una contracción de enfriamiento rápido demasiado rápido puede dar lugar a la aparición de tensiones que ocasione agrietamiento, bien sea inmediatamente o durante los primeros días después de la extracción del horno.

En esta etapa de enfriamiento hay que tener en cuenta los cambios bruscos de temperatura y evitar los enfriamientos rápidos los cuales pueden producir tensiones dentro de la pieza que causen agrietamientos.

2.3.3 Control de la curva de cocción de cerámicos. La cocción puede considerarse como la fase más delicada de todo el proceso de fabricación cerámica, porque un gran número de defectos del producto cerámico se manifiestan después de la misma, aunque su origen esté en una etapa anterior del proceso de fabricación. La presentación de cerámicos lección 7 presenta una gráfica ideal para el control de la curva de cocción en un horno tipo túnel. En la figura 1 se observa el control ideal para la cocción de un material cerámico en un horno túnel.

⁶Atariguana Guartatanga, Carlos Rubén. Mosquera Castro, Wilson Alfredo. Diseño de un sistema de control automático para optimizar el rendimiento de un horno túnel.

Figura 1. Control del proceso de cocción de cerámicos en un horno tipo túnel.



Fuente: Blanco Álvarez Francisco. Cerámicos lección 7. Cocción. Universidad de Oviedo. España, 2011.

2.3.4 Determinación de la curva ideal de cocción para materiales cerámicos. La optimización del proceso de cocción debe comenzar con el establecimiento de la curva ideal de temperaturas, que permita evitar las roturas de precalentamiento, cocción o enfriamiento.

La pieza responde a las tensiones de cocción deformándose elásticamente. La deformación elástica tiene un límite que se puede llegar a sobrepasar si el calentamiento o enfriamiento son muy rápidos. Entonces la pieza queda sometida a tensiones. Si dichas tensiones son superiores a la resistencia que el material es capaz de oponer a las mismas, se producirán grietas de cocción.

Conociendo la resistencia y elasticidad de la pieza a cada temperatura de cocción, se podría establecer una velocidad de calentamiento tal, que las tensiones derivadas de los factores señalados más arriba fuesen siempre inferiores a la resistencia de la pieza. Actualmente las investigaciones sobre materiales cerámicos, no se poseen datos precisos sobre los valores apuntados.

Ante la ausencia de estos datos, Munier, en *Chaleur et Industrie*, Julio- Agosto/1945⁷, propuso el siguiente criterio para establecer una primera curva teórica aproximada: "El

⁷Blanco Álvarez Francisco. Cerámicos lección 7.Cocción. Universidad de Oviedo

tiempo de cocción para pasar de una temperatura a otra, será proporcional a la contracción o dilatación que la pieza experimenta en dicho intervalo de temperaturas".

2.3.5 Perfiles de temperatura en hornos de cocción de cerámicos y hornos de combustión de lecho fijo. Los perfiles de temperatura hacen referencia a una distribución de temperaturas del gas medido por los termopares, a lo largo de la longitud de los túneles en los hornos durante el tiempo de duración del proceso. Para elementos cerámicos a veces se toma la temperatura de las piezas que no es lo mismo que la temperatura medida del gas, pero se comporta de una manera muy similar, y se puede utilizar en los análisis del comportamiento del proceso de cocción.

La toma de datos de temperatura se hace con el horno en funcionamiento, ese monitorea el proceso controlado por los operadores que usualmente recogen los valores de temperatura de los gases que circulan en los distintos puntos donde los termopares han sido instalados. Estos valores se grafican en función del tiempo. Las gráficas de la temperatura en función del tiempo y de las operaciones realizadas en el horno durante la cocción de elementos cerámicos dan criterios para que el operario modifique la forma del quemado, establezca las condiciones más apropiadas para operar el horno, identifique una ubicación representativa para el monitoreo de temperatura y obtenga una mayor proporción de ladrillos de primera clase.

Para la combustión de biomasa en hornos de lecho fijo los datos de temperatura son adquiridos a través de los termopares ubicados de forma axial a cierta distancia entre termopares y son conectados a un registrador de datos para su posterior análisis. Los perfiles son generados en función del tiempo de quema del combustible. Hornos utilizados para la elaboración de panela presentan pérdidas energéticas debido a una combustión incompleta del bagazo de caña de azúcar y al calor sensible en los gases de chimenea. Durante el proceso de producción de panela, el bagazo de caña de azúcar se utiliza como combustible, con fracciones másicas de humedad entre 30% y 50%, las cuales afectan el rendimiento de la combustión de una biomasa en lecho fijo.

2.4 MARCO LEGAL

2.4.1 Universidad Francisco de Paula Santander.

ACUERDO 065 DE 1996. El cual establece el estatuto estudiantil que es el regente actual en la institución.

ARTÍCULO 140. El estudiante podrá optar por una de las siguientes modalidades del trabajo de grado:

Proyecto de Investigación.

Monografía.

Trabajo de Investigación: Generación o aplicación de conocimientos.

Sistematización del conocimiento.

Proyecto de Extensión.

Trabajo social.

Labor de consultoría en aquellos proyectos en los cuales participe la Universidad.

Pasantía.

Trabajo dirigido.

PARÁGRAFO 1. El estudiante podrá optar como componente alterna al proyecto de grado, créditos especiales como cursos de profundización académica o exámenes preparatorios.

PARÁGRAFO 2. Para algunos Planes de Estudio y de acuerdo a sus características el Consejo Académico podrá obviar la presentación del trabajo de grado.

ARTÍCULO 141. El proyecto de grado incluye las siguientes etapas:

Presentación del anteproyecto o plan de trabajo según corresponda a la modalidad del proyecto seleccionado.

Desarrollo de la investigación o ejecución física del proyecto.

Sustentación de la investigación y/o verificación o aval de la realización del proyecto.

PARÁGRAFO. Para todas las modalidades de proyecto de grado, el estudiante deberá presentar un informe final avalado por su director.

2.4.2 Reglamento técnico colombiano para evaluación y control a sobrecarga térmica en los centros y puestos de trabajo.

Objetivo. Estandarizar en el ámbito nacional los criterios, métodos, técnicas y procedimientos para la identificación, evaluación y las soluciones con métodos generales de control de la exposición ocupacional a altas temperaturas en los sitios de trabajo, donde se puedan presentar condiciones de trabajo que afectan la salud o la eficiencia de los trabajadores y prevenir los efectos adversos relacionados con sobrecarga térmica.

Campo de aplicación. El presente Reglamento técnico rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo, e incluye a todos los trabajadores (temporales, permanentes o contratistas), que puedan estar expuestos a altas temperaturas sean de origen ambiental u ocupacional.

Requisitos y procedimientos. El propósito del reconocimiento, es determinar las áreas, características de operación y puestos de trabajo que se encuentran asociados a problemas de calor, para lo cual de ser posible se deben entrevistar a los empleadores y trabajadores con el fin de conocer los tipos de acciones que la empresa ha tomado para prevenir los problemas, cuales son las fuentes potenciales y qué tipo de entrenamiento a dado la

empresa y han recibido los trabajadores. Durante la visita de inspección es necesario determinar:

Tipo de actividad económica, materias primas y productos, tipo de edificación y materiales constructivos.

Condiciones de exposición a altas temperaturas identificadas por condición ambiental o efectos en las personas.

Acciones para mejorar la situación de exposición a altas temperaturas detectada. Para saber si los sistemas de control existentes están funcionando adecuadamente.

Fuentes potenciales de calor.

Experiencias de los trabajadores y problemas por altas temperaturas.

Conocimiento del evaluador con el mayor detalle posible de las actividades de la empresa, actividades de los trabajadores (sitios de trabajo, jornada laboral, alimentación, aclimatación, sitios de descanso).

Establecer los sitios de medición y ubicar en un plano las fuentes de radiación puntuales, como hornos, calderas y estufas.

3 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación fue de aplicación tecnológica ya que esta fue un proceso que comprendió ambas acciones, de investigar y transformar pero con mayor énfasis en transformar.

La investigación hace referencia en forma natural con la innovación tecnológica, lo cual indica que las instancias de promoción inicial de los proyectos de investigación y la evaluación de la investigación tecnológica pueden ser utilizadas como un instrumento para fomentar la innovación. Con la innovación tecnológica se designa la incorporación del conocimiento científico y tecnológico, propio o ajeno, con el objeto de crear o modificar un proceso productivo, un artefacto, una máquina, para cumplir un fin valioso para una sociedad.

3.2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Se formuló cada una de las fases y sus respectivas actividades a fin de dar solución al problema de investigación, las cuales fueron:

3.2.1 Fase I. indagación del tema. En esta etapa de reconocimiento se revisó la bibliografía para identificar cuál de las tecnologías existentes es la apropiada para la creación del instrumento virtual, seleccionando la tarjeta de adquisición de datos adecuada para este estudio conociendo el funcionamiento de la misma, además se hicieron visitas para tener un conocimiento general de los tipos de hornos y modo de operación, identificando los puntos para toma de mediciones en estos hornos.

3.2.2 Fase II. Modelamiento de la propuesta. Basados en la información recopilada se creó un instrumento virtual asistido por computadora utilizando la programación gráfica. Este instrumento proporcionó los datos tomados en un reporte y generó una alerta cuando la temperatura censada por el instrumento sobrepasó el límite de temperatura de cocción de estos hornos. La interfaz usuario de este instrumento se hizo de forma práctica y entendible, además se proporcionó un manual de funcionamiento del instrumento.

3.2.3 Fase III. Presentación de la propuesta. En esta fase, se seleccionó los distintos hornos donde se hizo el montaje de los instrumentos de medición de temperatura, estos instrumentos se acoplaron al módulo de adquisición de datos para luego monitorear, registrar y guardar las temperaturas tomadas en tiempo real de estos hornos utilizando el instrumento virtual asistido por computadora.

3.2.4 Fase IV. Socialización de la propuesta. Por último, en base al reporte, se generaron los diferentes perfiles de temperatura en función del tiempo de duración de cada proceso para tener una perspectiva real del comportamiento térmico, además se hizo una comparación de los perfiles de temperatura de los hornos para la cocción de cerámicos

seleccionados en este estudio con patrones ideales de cocción de materiales cerámicos para indicar puntos de falla, equilibrio y normalidad en el proceso de cocción los hornos seleccionados.

4 RESULTADOS

4.1 INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA PROGRAMABLE ENFOCADAS A LA ADQUISICIÓN DE DATOS

4.1.1 Tecnologías disponibles para la instrumentación electrónica programable basadas en la adquisición de datos. La instrumentación electrónica afronta constantes cambios y se ha convertido en una herramienta indispensable para ingenieros, científicos y técnicos que requieren de sistemas electrónicos de medida y estimulación de gran exactitud y precisión⁸. Según la revista *Fortune*⁹ compañías como *National instruments*, *Texas instruments* y *Rockwell Automation* desarrollan sistemas embebidos, chips analógicos y controladores lógicos programables, capaces de acondicionar señales físicas tales como presión, fuerza, velocidad y temperatura con el fin de monitorear, controlar y registrar los procesos en las que estas intervienen. En la figura 2 se muestra los PLC proporcionados por la empresa *Rockwell Automation* para la adquisición de datos.

Figura 2. Sistema PLC de la empresa Rockwell Automation.



Fuente: <http://aeecsa.com.mx/>

4.1.2 Cuadro comparativo de las tecnologías en instrumentación electrónica programable disponibles para la toma de datos. Ante la situación planteada anteriormente, se realizó un cuadro comparativo, en donde se tuvieron en cuenta disponibilidad, precio, manejabilidad del software, ventajas y desventajas. En la tabla 4 se muestra el paralelo entre las compañías ya mencionadas.

⁸ Hernández Martínez, Heriberto I. González Hernández, Ángel F. García Matías, Josué N. Evolución de la instrumentación electrónica programable

⁹ Artículo revista Fortune. El top de las empresas tecnológicas de la lista Fortune 500. <http://fortune.com/2015/06/13/fortune-500-tech/.2015>

Cuadro 2. Cuadro comparativo.

Empresa más relevantes	descripción	Software de desarrollo	Hardware de adquisición	manejabilidad	Costo	Ventaja	Desventaja
Texas instruments	Desarrolla y comercializa semiconductores y tecnología para ordenadores.	Software por cada tarjeta de adquisición. Ejemplo: Tiva C series launch pad para hardware de lectura de termopares	FPGA, ADC, CDA, procesadores AMR, procesadores de señales digitales, sensores de temperatura.	Conexión USB, cable bus y Ethernet.	Bajo.	Supone una toma de temperatura rápida y fácil.	No acta para toma de datos en zonas despejadas. Tarjetas sin protección en lugares de riesgo alto.
Rockwell Automation	Fabrica controladores lógicos programables (PLC), interfaces hombre-máquina, sensores y componentes de seguridad.	Software por cada tipo de PLC. Ejemplo Factory talk para funcionalidades robusta.	PLC. Modulo universal Allen-Bradley XM 361, con 6 canales para media de termopares asilados.	Comunicación a través de la red DeviceNET.	Alto.	Robusto sistema para toma de temperatura en procesos industriales.	Muy grande para toma de datos en zonas despejadas.
National instruments	Creadores del concepto de instrumentación virtual.	LabVIEW.	Sistemas embebidos con módulos desmontables para transducción de señales físicas y acondicionamiento de señales.	Chasis de comunicación vía USB y Ethernet. Cuenta con módulos desmontables para la toma simultánea de varias señales en un mismo proceso.	Medio.	Excelente repuesta en la medida sistema portable y robusto. Sistema portable. Drivers de hardware fácil de utilizar.	Sistemas de acople un poco dispendiosos.

Fuente. Autor del proyecto.

Tal como se ha visto, estas empresas están dedicadas a la fabricación de sistemas robustos para la automatización de procesos industriales, que actualmente se encuentran vigentes en el mercado colombiano.

Con referencia al cuadro anterior se infiere que estas empresas brindan el soporte necesario para la creación de una aplicación, por la cual, se pueda monitorear el procesos cocción de estos hornos, identificar fallas y registrar en tiempo real los datos tomados. Sin embargo hay que tener en cuenta aspectos como el precio de los equipos y las ventajas a la hora de facilitar la adecuación del sistema en campo, por esta razón, teniendo presente que lo hornos se ubican en zonas apartadas de la ciudad, se toma como referente un equipo que sea portable, de costo moderado y garantice un registro de datos con alta precisión brindando el soporte técnico y necesario para la creación de la aplicación.

Como ya se ha aclarado *National Instruments* cumple los requisitos mencionados; son pioneros en el desarrollo del concepto de instrumentación virtual y brinda el soporte para la creación de las aplicaciones a través de su software de desarrollo llamado LabVIEW, proporciona los sistemas embebidos para la adquisición de datos de cualquier señal brindando robustez, calidad y confiabilidad.

4.1.3 Sistemas embebidos para la adquisición de datos. Un sistema embebido es un sistema electrónico auto contenido que posee un microcomputador (instrumento electrónico) programable, que desarrolla una o más funciones específicas en tiempo real. Los sistemas embebidos utilizan en conjunto un hardware y un software para el desarrollo de una tarea específica. La utilización de los computadores y sus sistemas operativos potentes funcionan como recurso, para que los sistemas embebidos, realicen numerosas tareas de comunicación por redes de datos, soporte gráfico y cálculo de algoritmos matemáticos en tiempo real y con una alta precisión.¹⁰

National Instruments, brinda a los científicos e ingenieros la posibilidad de programar el software del sistema embebido en su programa de desarrollo LabVIEW, para luego ser acoplados con el hardware que requiera su aplicación.¹¹

4.1.4 Sistemas embebidos proporcionados por National Instruments (compact RIO). En la figura 3 se muestra el sistema Compact RIO proporcionado por NI, este es un sistema embebido y reconfigurable de control y adquisición. La arquitectura robusta del hardware del sistema Compact RIO incluye módulos de E/S (entrada y salida), un chasis FPGA (campo de matriz de puertas programables) reconfigurable y un controlador embebido. Además, Compact RIO se programa con herramientas de programación gráfica de LabVIEW y puede usarse en una variedad de aplicaciones de control y monitoreo embebidos.

¹⁰López Velasco, Walter Estuardo. Moyón Amaguaya, Nelson Fabián. Desarrollo de un sistema SCADA para la medición de temperatura con sistemas embebidos

¹¹<http://www.ni.com/company/about-ni/esa/>

Según T. Dobberstein y A. Stolpe.¹² La arquitectura de los sistemas embebidos *Compact RIO* se compone de tres partes principales:

El controlador de tiempo real embebido,
El chasis embebido reconfigurable que contiene la FPGA
Módulos de E/S intercambiables en caliente.

Figura 3. Sistema de adquisición de datos compact RIO.



Fuente. <http://www.movimed.com/compactrio.htm>.

El controlador en tiempo real embebido (oculto) ejecuta las tareas programadas por el usuario en el software de desarrollo LabVIEW, Solo hay que desarrollar el código de la aplicación de tiempo real en un ordenador mediante la programación gráfica y luego descargar la aplicación para que se ejecute en el controlador de tiempo real del sistema Compact RIO. Este controlador dispone de un puerto Ethernet de 10/100 Mb/s (velocidad de transferencia de archivos entre 10 y 100 megabits por segundo) para los programas de comunicación a través de la red.

Cada módulo de E/S de la serie C de *National Instruments* contiene una función de acondicionamiento de señales incorporado y un borne de conexión de presión por tornillo, un borne de conexión de presión por resorte (BNC) o conectores D-Sub. Al integrar el conector en la caja de conexiones de los módulos, el sistema Compact RIO reduce significativamente las necesidades de espacio y el coste del cableado en campo.

¹²T. Dobberstein y A. Stolpe. El diseño de sistemas embebidos toma una nueva apariencia. National instruments. 2008

Una señal analógica como la censada por un termopar es acondicionada por un convertidor analógico digital (ADC), incorporado en los módulos E/S de la tecnología compact RIO. Un módulo con esta capacidad es el NI 9213, que puede acondicionar hasta 16 señales analógicas censadas por termopares tipo J, K, T, E, N, B, R y S y contiene compensación de junta fría (CJC) para eliminar el error causado por la conexión física del sensor a la instrumentación.¹³

Un chasis que proporcione el acoplamiento de este módulo E/S para toma de temperaturas puede ser por ejemplo, el chasis NI cDAQ 9184. Este chasis posee cuatro espacios para la conexión en caliente de módulos E/S y una comunicación chasis/PC vía Ethernet.

La comodidad y la fiabilidad de la tecnología Ethernet son tan familiares para la mayoría de usuarios, como la tecnología USB para la adquisición de datos, sin embargo, Ethernet ofrece ventajas en comparación con otros autobuses periféricos de PC común. Una de estas ventajas es que la tecnología Ethernet, es ideal para tomar mediciones a distancias más allá del límite de 5 m de un cable USB. Un único cable CAT 5E puede alcanzar 100 m antes de necesitar un router para llevar la señal más lejos.¹⁴

De acuerdo con el razonamiento que se ha venido realizando, se seleccionó un sistema de hardware embebido compact RIO compuesto por un chasis NI cDAQ 9184 con comunicación vía Ethernet y dos módulos E/S NI 9213 para censar señales analógicas registradas por termopares, uno para la utilización en campo y otro de repuesto para fallas inesperadas.

4.1.5 Instrumentos para la medición de temperaturas. Pérez García, Alfonso en su curso de instrumentación dice que los termopares son uno de los muchos instrumentos existentes para la medición de temperatura.

Un termopar se crea cuando dos metales diferentes se juntan y el punto de contacto produce un pequeño voltaje de circuito abierto como una función de temperatura. Puede usar este voltaje termoeléctrico, conocido como voltaje Seebeck para calcular la temperatura.¹⁵

Debido a esto existen, para rangos de temperatura específicos, un termopar adecuado, en el cuadro 3 se muestra los rangos de medida de algunos termopares, tipo de material y nomenclatura por color del cable, carcasa y cable de extensión.

Para el rango de cocción de cerámica que se mencionó en la sección 2.3.2.2 de este documento se seleccionó un termopar tipo K.

¹³ Especificaciones técnicas del módulo E/S NI 9213. <http://www.ni.com/datasheet/pdf/en/ds-69>

¹⁴ Especificaciones técnicas del chasis NI 9184. <http://www.ni.com/datasheet/pdf/en/ds-427>

¹⁵ Pérez García, Alfonso. Curso de instrumentación. Instituto tecnológico San Luis Potosí. México

Cuadro 3. Nomenclatura de algunos los termopares.

Cód. ANSI	Material	Rango de medida de temperatura	Color de los cables de conexión		Color carcasa	Color cable ext.
			positivo	negativo		
J	Hierro-constantan	-210 a 1200 °C		rojo	rojo	azul
K	Cromel-alumel	-270 a 1372 °C	amarillo	rojo	rojo	amarillo
B	Platino 30% radio- platino 6 % rodio	0 a 1820 °C	negro	rojo	rojo	negro
N	Nicrosil-Nisil	0 a 2310 °C	rojo	rojo	rojo	rojo

Fuente.www.Sistematicos.com.

Termopares industriales. En algunas ocasiones es necesario asilar los cables terminales de termopares de atmosferas corrosivas o de alta temperatura. Para esto se utilizan materiales aislantes como los mostrados en el cuadro 4, así como borneras asiladas con terminales de conexión con tornillos prisioneros para conexión del cable de conexión correspondiente.

Debido a esto los termopares vienen de diferente longitud y calibre, que se ajustan a las aplicaciones que los ingenieros e investigadores desarrollan. Esto permite una alta gama de prestaciones de termopares en la industria.

Para la instalación de estos termopares en campo, se recomiendan los siguientes ítems.¹⁶

Evitar de localizar el Termopar donde pueda quedar en contacto con flama directa.

Localizar el Termopar en un punto donde la temperatura sea representativa de la masa que se quiera medir o donde se mida la temperatura promedio de la masa. Si es necesario, conviene usar varios Termopares para obtener una temperatura promedio.

Si es posible, localizar el Termopar en forma tal, que se pueda ver la punta caliente.

Introducir el Termopar con una longitud de inmersión suficiente para que la junta de medición esté totalmente en la temperatura a medir. Cuando una cierta cantidad de calor es substraída de la junta caliente, la lectura es inferior a lo real. Se recomienda un largo de inmersión mínimo igual a nueve o diez veces el diámetro del tubo protector.

Cuando sea posible, instalar el Termopar verticalmente. Si el Termopar se debe instalarse horizontalmente, y la temperatura está arriba del punto de reblandecimiento del tubo protector, prever un soporte para evitar que el Termopar se doble.

¹⁶ Guía de especificaciones técnicas AR pirometría e ingeniería termopares industriales. <http://www.arpisa.com.mx/a.html>

Mantener la cabeza de conexión y la punta fría a temperatura cerca de ambiente. Esto es particularmente importante para los Termopares de metales nobles.

No introducir rápidamente un tubo protector de porcelana o refractario en un área caliente; recalentar gradualmente.

Cuando se hacen las conexiones entre alambres de Termopar y alambres de extensión, limpiar cuidadosamente los dos alambres para asegurar un buen contacto eléctrico. Controlar siempre las polaridades.

Teniendo en cuenta la temperatura máxima de cocción de una arcilla común y lo expuesto en el cuadro 4, se seleccionaron termopares con tubo protector de acero inoxidable ANSI 304 de 1, ½ y ¼ pulgadas de diámetro con revestimiento interno de cerámica silma SL.

Termopares confeccionados. Estos termopares, son ideales para medir en atmosferas a temperatura ambiente, son flexibles y vienen con una longitud de 1 y 2 metros.¹⁷

El material de revestimiento es una especie de hilo, el cual es confeccionado alrededor de los cables libres del termopar. Este hilo es hecho de fibra de vidrio que soporta una temperatura externa de hasta 482 °C.

Estos termopares serán utilizados para medir la temperatura en la superficie externa de los hornos ya que brindan mayor flexibilidad a la hora del montaje.

Cuadro 4. Tubos protectores para termopares tipo bulbo.

	Letras de código	Material	Temperatura MAX. °C		Observaciones
			Atm. Oxido	Atm. Reductoras	
Metálico	IN	Inconel 600	1180	1180	Buena resistencia a la corrosión.
	316	Acero inoxidable 317	980	980	Buena resistencia a la oxidación.
	304	Acero inoxidable 304	980	980	Buena resistencia a la oxidación y al corrosión,
Cerámicos	SL	Silma.	1600	1600	Excelente resistencia al choque térmico y buena resistencia mecánica.

¹⁷ Hoja de especificaciones de termopares confeccionados distribuidos por national instruments. <http://www.ni.com/pdf/products/us/3daqsc350-351.pdf>.

Cuadro 4. (Continuación).

AL	Alox.	1900	1900	Buena resistencia mecánica.
SIC	Carburo de silicio	1650	1650	Para uso continuado en aluminio fundido.

Fuente.www.arpisa.com.mx.

4.2 PROGRAMACIÓN GRAFICA COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO DE INSTRUMENTOS VIRTUALES.

El esquema utilizado para programar las funciones específicas que necesita este instrumento virtual se basó en la programación gráfica. La programación grafica utiliza instrucciones basadas en bloques y ventanas, los cuales se comunican a través de líneas de conexión para así cumplir la función específica.

En base a lo anterior las instrucciones en la programación grafica en alguno casos son más sencillas que en otros lenguajes de programación, lo que facilita que los ingenieros de cualquier área simplifiquen sus sistemas de monitoreo registro y control. El software de programación grafica LabVIEW aprovecha los ordenadores para representar gráficamente los controles y utiliza su capacidad de procesamiento para realizar rápidamente las tareas de cálculo, dando de forma virtual un instrumento capaz de realizar tareas de forma precisa y en tiempo real.

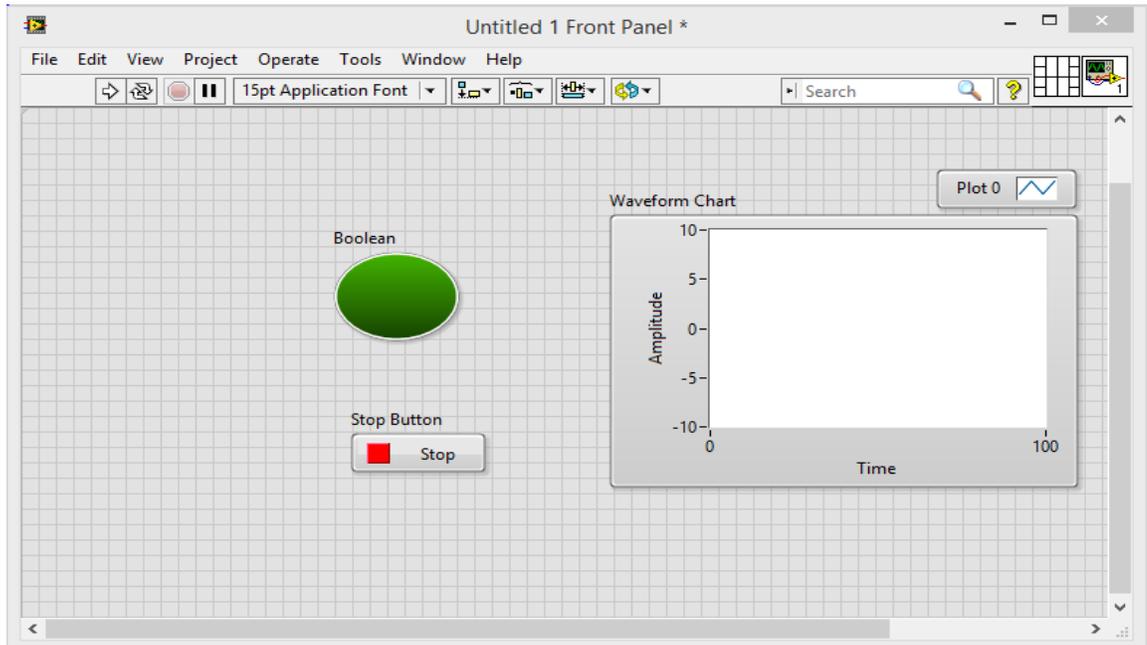
LabVIEW permite crear proyectos lo cuales contiene toda la jerarquía del código programado en función de los VI o sub VI utilizados. En estos proyectos se crean todas las configuraciones proporcionadas por el software como por ejemplo, la creación de los VI, librerías de variables compartidas, aplicaciones y ejecutables.

Los instrumento virtuales en LabVIEW o VIs constan de una pantalla de comando llamada panel frontal y un una pantalla de programación llamada diagrama de bloques. El panel frontal muestra los controles e indicadores, en contraste, el diagrama de bloques contiene toda la serie de instrucciones en secuencia serial o paralela para que los controles e indicadores funciones de manera correcta y según la función que el usuario final requiera.

4.2.1 Panel frontal. La interacción del usuario con el instrumento, se hace en el panel frontal (ver figura 4). LabVIEW posee una amplia gama de controles e indicadores disponibles para el desarrollo de diversas aplicaciones.

Debido a esto en el desarrollo de este instrumento virtual, se utilizaron controles tales como controles de tipo Booleano, numérico, arreglos agrupados (*array*), *clúster*, gráficos de onda (*waveform chart*), *Ring &Enum*, tablas, control de dialogo (*string*) y rutas de acceso (*path*), cuya especificación se muestra en el cuadro 5.

Figura 4. Panel frontal el LabVIEW.



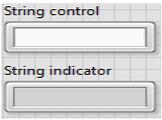
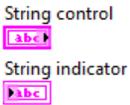
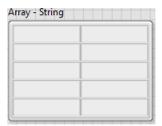
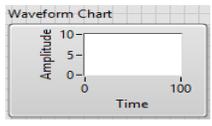
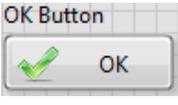
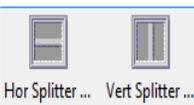
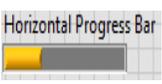
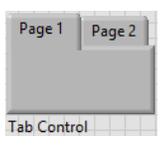
Fuente. Autor del proyecto.

Estos controles pueden también aparecer como constantes de programación las cuales no pueden ser modificadas por el usuario final y van estrictamente ligadas a estructura de programación utilizada, cada control en algunos casos se presentan como información visual para el usuario cumpliendo la función de indicadores; la información de estos indicadores no puede ser modificada, en este caso particular se guardara la información mostrada por los indicadores en un informe o reporte.

Cuadro 5. Controles utilizados para la realización del instrumento virtual.

Control	Representación en el panel frontal	Representación en el diagrama de bloques	Función en el instrumento virtual
Numérico DBL			Control numérico de tipo punto coma flotante o decimal. Utilizado para controlar el valor de la alarma.
Numérico I32			Control numérico de valores enteros. Su función es controlar el tiempo de muestro y el número de termopares a censar

Cuadro 5. (Continuación).

Control	Representación en el panel frontal	Representación en el diagrama de bloques	Función en el instrumento virtual
Cadena de texto			Control para introducir cadenas de texto. Utilizado para introducir información del usuario en la generación del informe
matriz de 2 dimensiones			Matriz con el arreglo de datos de texto. Utilizado para visualizar el valor del dato censado y su respectiva nomenclatura
Gráfico de onda			Indicador de gráfico de onda. Muestra una serie de puntos graficados en función del intervalo de tiempo entre cada muestra
Booleanos			Control de tipo booleano, utilizado para genera tareas como abrir pantallas de visualización, inicio y parada de la toma de datos, generación de reporte, configuración de la toma de datos y salida del monitor de datos.
Barras divisora		ninguna	Utilizado para dividir el panel frontal en paneles individuales
Barra de progreso			Utilizado para indicar el progreso de la toma de datos
control de pestañas			Control de pestaña. Utilizado para visualizar en cada página, las grafica por bloque o individualmente según sea la configuración de la toma de datos

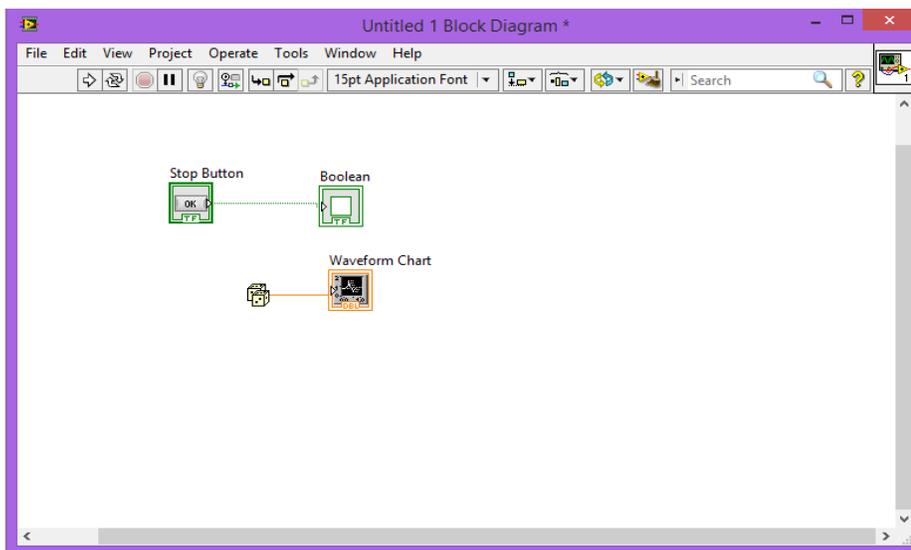
Fuente. Autor del proyecto.

4.2.2 Diagrama de bloques. Todos los instrumentos virtuales creados en LabVIEW se basan en una programación realizada en el diagrama de bloques. La interfaz del diagrama de bloques se muestra en la figura 5. Este diagrama permite interconectar todas las funciones en forma de bloques y comandarlas a través de las estructuras de control básicas de programación incluidas en este software.

Los controles en el diagrama de bloques, tienen salidas de datos y los indicadores entradas para los datos procesados en un control o en una estructura de control. Cada entrada y salida se considera un nodo, que se comunica a través de cables entre los puntos de conexión del nodo. Por lo general se identifican los controles en la parte izquierda del diagrama de bloques y los indicadores en la parte derecha.

En LabVIEW, el flujo de datos respeta la secuencia inicio, ejecución y finalización. La condiciones iniciales permiten la configuración previa del instrumento, para ejemplificar tal situación, en el inicio se puede desactivar los controles en el panel frontal del instrumento, en la ejecución se repite el proceso programado, cuantas veces sea necesario, y en la finalización por ejemplo se puede extraer los datos procesados para utilizarlos en otra sentencia programada o se puede regresar a su valor inicial cualquier tipo de control y/o indicador. Este flujo de datos permite que estas estructuras se ejecuten una vez que todas las condiciones iniciales estén disponibles, es decir, las estructura de programación no se ejecutara hasta que el flujo de datos este completo.

Figura 5. Diagrama de bloques en LabVIEW.



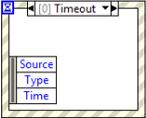
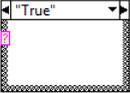
Fuente. Autor del proyecto.

Estructuras de ejecución. Estas estructuras son la base fundamental para la ejecución de un código como tal. En ellas se contienen las secciones de código gráfico que controlan el instrumento. Las estructuras que se muestran en el cuadro 6 se utilizaron en el desarrollo

del instrumento. Estas se pueden usar para ejecutar la misma sección del código varias veces o para ejecutar una sección diferente del código basado en alguna condición.

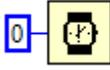
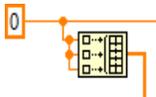
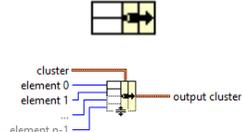
Estructuras de control básicas. En cuanto a las estructuras de control, se aclara que fueron utilizadas para la ejecución del código programado, un ejemplo de esto el control del tiempo a través de la paleta “Timing” o la construcción de matrices de datos por medio del control “build array”. En el cuadro 7 se muestran todas las estructuras de programación utilizadas para el desarrollo del instrumento virtual.

Cuadro 6. Estructuras de ejecución utilizadas en el instrumento.

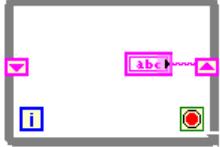
Estructura	Representación en el diagrama de bloques	descripción	Función en el instrumento virtual
While loop		<p>El ciclo While es una construcción de iteraciones que se ejecutan hasta que el operador condicional de tipo booleano cambia de estado. Este ciclo se ejecuta al menos una vez ya que la condición del operador se evalúa al final de la iteración actual.</p>	<p>Estructura esencial para el funcionamiento de instrucciones programadas durante la utilización de la aplicación.</p>
Evento		<p>La estructura evento contiene uno o más subdiagramas que se ejecutan cuando el evento a ocurrido o un tiempo de espera a transcurrido.</p>	<p>Se incluyó esta estructura en la programación del código, con el fin de que el usuario realice acciones que se lleven a cabo una vez que este las ejecute y que pueda interactuar con el programa de forma práctica y sencilla</p>
Caso		<p>Esta estructura contiene la instrucción en código C <i>if-then-else</i> cuando se utiliza un control de tipo booleano. Esta estructura en forma de caja contiene un flujo de control condicional la cual puede ser modificada promedio de un control de tipo booleano, texto, Ring &Enum o tabla contenedora.</p>	<p>Esta forma de programación se utilizó en este instrumento para lograr un funcionamiento no lineal, es decir, que el programa puede comenzar la ejecución en un orden determinado y a continuación se selecciona una porción de código a ejecutarse en base a los resultados de la ejecución actual.</p> <p>Se agregó para genera sentencias afirmativas y negativas y generar un comando dependiendo de esta sentencia.</p>

Fuente. Autor del proyecto.

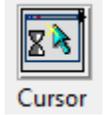
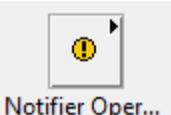
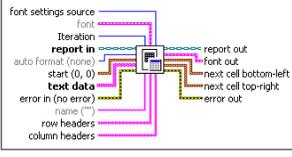
Cuadro 7. Estructuras de control utilizadas en el desarrollo del instrumento.

Cuadro 7. Estructuras de control	Representación en el diagrama de bloques o en la paleta de programación	Descripción	Función en el programa
Timing		Controla el tiempo de espera entre cada iteración en un ciclo While loop	Es utilizado para realizar tareas con un espacio de tiempo que permita ahorrar recursos de la computadora
Insertar dentro de la matriz		Inserta nuevos valores a una matriz existente según el orden de llegada	Utilizado para insertar los datos tomados por el instrumento, para luego ser almacenado, con la finalidad de utilizarlos en la generación del informe
Construir matriz		Crea una matriz según los datos que estén disponibles	Su función es crear las matrices de datos correspondientes para luego procesarlas y mostrarlas como indicadores
Eliminar elemento de la matriz		Elimina porciones de datos de las matrices	Utilizado para separar los datos tomados por el hardware embebido y procesarlos por bloques
Matriz a clúster		Convierte una matriz en un clúster	Utilizado para poder graficar el grupo de datos, en un chart de onda
Bundle clúster		Utilizado para crear un clúster (arreglo) de datos	Su función es agrupar datos en un solo control para luego procesarlos.
Unbundle por nombre		Desagrupa los de datos en un clúster dependiendo del nombre al que se le asigne	Utilizado para desagrupa los datos y luego procesarlos individualmente

Cuadro 7. (Continuación)

Estructuras de control	Representación en el diagrama de bloques o en la paleta de programación	Descripción	Función en el programa
Mayor que	 <p>Diagrama de un bloque 'Mayor que' (Greater Than) con dos entradas: 'x [2]' y 'y [1]'. La salida es '[0] x > y?'.</p>	El valor de salida será verdadero si X es mayor que Y, de lo contrario será falso	Utilizado para comparar el valor de la temperatura del horno con la temperatura máxima de operación del mismo
Menor que	 <p>Diagrama de un bloque 'Menor que' (Less Than) con dos entradas: 'x [2]' y 'y [1]'. La salida es '[0] x < y?'.</p>	El valor de salida será verdadero si X es menor que Y, de lo contrario será falso	Utilizado para comparar el valor de la temperatura del horno con la temperatura mínima de operación del mismo
Not.	 <p>Diagrama de un bloque 'Not' (Negación) con una entrada: 'x [1]'. La salida es '[0] .not. x?'.</p>	Calcula la negación lógica de la entrada. Si x es falso, la salida de la función será verdadera. Si x es verdadero, la salida de la función será falso,	Utilizado para generar un indicador intermitente
or	 <p>Diagrama de un bloque 'or' (O) con dos entradas: 'x [2]' y 'y [1]'. La salida es '[0] x .or. y?'.</p>	Calcula el "o" lógico de las entradas Si ambas entradas son falsas, el valor de salida será falso. De lo contrario, el valor de salida será verdadero.	Su función es cambiar el valor del indicador de la alarma dependiendo de la sentencia del operador lógico "or"
Registro de desplazamiento	 <p>Diagrama de un bloque 'Registro de desplazamiento' (Shift Register) con un terminal de entrada a la izquierda y un terminal de salida a la derecha.</p>	El terminal en el lado derecho del bucle contiene los datos almacenados en una iteración. LabVIEW transfiere los datos almacenados en el terminal derecho del registro de desplazamiento al terminal izquierdo. El bucle entonces utiliza los datos desde el terminal izquierdo como los valores iniciales para la siguiente iteración.	Esta función se utilizó para indexar los datos dentro de la misma estructura While loop y renovar los datos de cada control, por cada iteración ejecutada en el ciclo While loop

Cuadro 7. (Continuación)

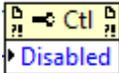
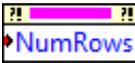
Estructuras de control	Representación en el diagrama de bloques o en la paleta de programación	Descripción	Función en el programa
Paleta de sonidos	 <p>Sound</p>	Reproduce sonidos tipo WAV	Utilizado para reproducir el sonido alarmante
Error	 <p>Merge Errors</p>	Paleta para el reconocimiento de errores en la programación	Utilizado para el manejo de errores del hardware del instrumento
Cuadro de dialogos	 <p>Two Btn Dial...</p>	Cuadros para informar al usuario de cambios o confirmaciones de tareas	Su función es informar al usuario si el modulo se conectó correctamente
Cursor	 <p>Cursor</p>	Cambia la apariencia del cursor cuando el sistema está ocupado	Utilizado para operaciones de testeo del módulo y guardado del informe
Paleta de notificaciones	 <p>Notifier Oper...</p>	Suspende el funcionamiento del vi consumidor hasta que los datos en la notificación del vi productor estén disponibles.	Su función es desactivar o activar la alarma cuando el valor de la alarma es superado por el valor del dato censado
Paleta de generación de informes en Excel		Genera un informe en un archivo .xlsx en donde se puede introducir los datos de una adquisición, gráficas y	Utilizado para guardar los datos y graficas de la adquisición por medio dl instrumento virtual.

Fuente. Autor del proyecto.

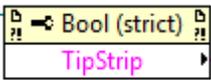
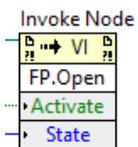
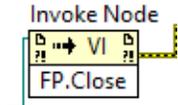
Nodos de propiedad y nodos de invocación. Utilizados para darles atributos y propiedades específicas al panel frontal o a los controles del instrumento, se implementó los

nodos de propiedad; estos nodos permiten modificar programáticamente, múltiples veces las propiedades de un control, por ejemplo, para cambiarle el valor inicial o cambiar el tipo de letra. En cuanto a los nodos de invocación, fueron utilizados para crear acciones respecto a las referencias de un VI o un SubVIs. Por ejemplo abrir y cerrar las ventanas del panel frontal. En el cuadro 8 se muestran las propiedades de nodos y los nodos de invocación utilizados en la programación del instrumento virtual.

Cuadro 8. Propiedades de nodo y nodos de invocación en el instrumento virtual.

Nodo de propiedad	Representación en el diagrama de bloques	Tipo	Descripción	Función en el programa
<i>Disabled</i>		Ring y Enum	Deshabilita o habilita los controles según sea la instrucción, activar (enabled) desactivar(disabled) y desactivada y en gris claro (disabled and grayed out)	Se utilizó en el monitor, para informar al usuario que control está habilitado o desactivado. Para informar cual esta desactivado se utilizó la sentencia desactivado y en gris claro
<i>Value</i>		Booleano	Cambia el valor de un control, en cualquier ciclo de ejecución del programa	Acciona el sonido de la alarma siempre y cuando se sobrepase el límite de temperatura de cocción en el horno.
<i>Visible</i>		Booleano	Oculta el control cuando la condición cambia a falso	Utilizado para crear un indicador intermitente en la alarma
<i>Numrows</i>		Numero entero	Oculta las filas de la matriz de cadena de texto dependiendo del número entrada. ejemplo si el valor de entrada es 1, la matriz solo mostrara la fila 1	Se utilizó para configurar la matriz de temperaturas según el número de termopares a censar

Cuadro 8. (Continuación)

Nodo de propiedad	Representación en el diagrama de bloques	Tipo	Descripción	Función en el programa
<i>Tipstrip</i>		Cadena de texto	Escribe el valor de la tira de consejo configurada en las propiedades del control	Utilizado en la estructura evento. Cuando se pasa el control del ratón por el control específico, escribe el valor de la tira de consejo.
<i>Pages</i>		Matriz de referencia	Indica la referencia del número de páginas de un control de pestañas	Utilizado para configurar previamente la configuración de las páginas del control de pestaña
<i>Page visible</i>		booleano	Oculta la página del control de pestaña cuando su valor sea verdadero	Se utilizó para ocultar las páginas según la configuración establecida.
Front panel: open		Sin valor de retorno	Abre la ventana del panel frontal de un VI a través de una referencia estática.	Abre la ventana del panel frontal que contiene las gráficas individuales de cada temperatura.
Front panel: close		Sin valor de retorno	Cierra la ventana del panel frontal de un VI por medio de una referencia	Cierra la ventana del panel frontal que contiene las gráficas individuales de temperatura.
<i>LegNumrows</i>		Numero entero	Oculta la nomenclatura de la gráfica dependiendo del número de entrada. Ejemplo si el valor de entrada es 1 la gráfica solo mostrara la nomenclatura de la temperatura 1	Se utilizó para configurar la nomenclatura de la gráfica según el número de termopares a censar

Fuente. Autor del proyecto.

4.2.3 Modularidad en labview. La modularidad, por definición, significa utilizar módulos o partes más pequeñas para el objetivo general. Dentro de LabVIEW, modularidad programa significa crear secciones más pequeñas de código conocido como *SubVIs*. Estos son los mismos que *VI*s, contienen paneles frontales y diagramas de bloques, pero los llaman desde dentro de un *VI* principal. Un *SubVI* es similar a una subrutina en lenguajes de programación basados en texto.¹⁸

Cuando se crea un *SubVI* en el diagrama de bloques del *VI* principal se representa como un cuadro, la información a procesar en estos *SubVIs* viene desde un control y el resultado sale como un indicador, las entradas se identifican en el cuadro a la derecha y las salidas a la izquierda.

El panel frontal de estos *SubVI* se puede utilizar como cuadros de diálogos, en el cual se realiza una operación secundaria, como por ejemplo una configuración. Para que el resultado de esta operación secundaria sea procesado en el *VI* principal se debe cerrar la ventana del panel frontal del *SubVI*.

4.2.4 Variables globales y locales. Las variables globales y locales se utilizaron en este instrumento para compartir datos a través del *VI* principal y los sub vi que lo componen. Por lo general se seleccionó una variable que escribiera los datos procesados para luego leerlos en los sub *VI*s del instrumento.

Esta técnica se considera una práctica de programación pobre, porque oculta el flujo de datos de la aplicación y crea sobrecarga del sistema, sin embargo, en este caso se utilizó porque el instrumento utiliza *SubVIs* de configuración y visualización que se ejecutan en paralelo y a tiempos diferentes, lo que implica que el flujo de datos no se pueda completar a través de cables de conexión. Las variables globales utilizadas en la programación de este instrumento se muestran en el cuadro 9.

Cuadro 9. Variables locales utilizadas en el instrumento virtual.

Variable	Representación en el diagrama de bloques	Tipo	Función en el programa
Numero de reporte		Numérico decimal	Escribir el número de reporte guardado mientras se ejecuta el programa
Tiempo		Numérico decimal	Escribe el intervalo de tiempo (segundos) entre los datos adquiridos por el hardware embebido

¹⁸ Tutorial de national instruments para el manejo de *SubVIs*. <http://www.ni.com/white-paper/7593/en/#top>

Cuadro 9. (Continuación)

<p>Bloques</p>		<p>Numérico entero</p>	<p>Cambia el número de bloques a censar dependiendo de la configuración de la adquisición. El valor de esta variable es utilizado para ocultar las páginas del control de pestañas en el monitor de temperaturas a través de la propiedad de nodo page visible.</p>
<p>Seleccione termopares 1 hasta el 8</p>		<p>Numérico entero</p>	<p>Selecciona el número de termopares a censar entre el 1 y el 8. El valor escrito en esta variable es leído por los nodos de propiedad <i>Leg Num rows</i> y <i>Num rows</i> para ocultar las filas y las nomenclaturas de las gráficas según sea la configuración establecida por el usuario, también fue usado para ocultar las páginas del control de pestañas en la pantalla de visualización de graficas individuales</p>
<p>Seleccione termopares 9 hasta el 16</p>		<p>Numérico entero</p>	<p>Selecciona el número de termopares a censar entre el 9 y el 16. El valor escrito en esta variable es leído por los nodos de propiedad <i>Leg Num rows</i> y <i>Num rows</i> para ocultar las filas y las nomenclaturas de las gráficas según sea la configuración establecida por el usuario, también fue usado para ocultar las páginas del control de pestañas en la pantalla de visualización de graficas individuales</p>

Cuadro 9. (Continuación)

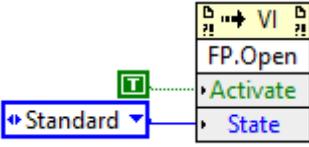
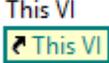
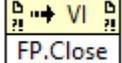
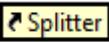
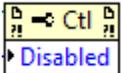
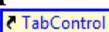
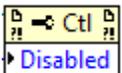
Tabla 1		Cadena de texto de números decimales	Escribe los datos de temperatura adquiridos por el instrumento en el reporte. Los datos escritos con esta variable corresponde a los termopares 1 hasta el 8
Tiempo 1		Cadena de texto de números decimales	Escribe el tiempo exacto en el que se tomaron los datos adquiridos por el instrumento. Los valores escritos con esta variable corresponde al tiempo en el que se tomaron los datos en los termopares 1 hasta el 8
Tabla 2		Cadena de texto de números decimales	Escribe los datos de temperatura adquiridos por el instrumento en el reporte. Los datos escritos con esta variable corresponde a los termopares 9 hasta el 16
Tiempo 2		Cadena de texto de números decimales	Escribe el tiempo exacto en el que se tomaron los datos adquiridos por el instrumento. Los valores escritos con esta variable corresponde al tiempo en el que se tomaron los datos en los termopares 9 hasta el 16
Wave		Clúster de referencias graficas	Escribe la referencia de la graficas del monitor de temperaturas en el reporte
Wave ref.		Clúster de referencias graficas	Escribe la referencia de las gráficas en la pantalla de visualización de graficas individuales de los termopares 1 hasta el 8
Wave ref. 1		Clúster de referencias graficas	Escribe la referencia de las gráficas en la pantalla de visualización de graficas individuales de los termopares 9 hasta el 16

Fuente. Autor del proyecto

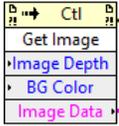
4.2.5 Referencias de controles y referencias estáticas. Una referencia de control es una referencia a un objeto concreto del panel frontal. Estas se utilizaron para acceder a las propiedades para un VI, una aplicación, un control o un indicador asociado al panel frontal

del instrumento. En cuanto a las referencias estáticas fueron utilizadas para obtener las propiedades de los *SubVI*. Las referencias utilizadas en la programación del instrumento virtual se muestran en el cuadro 10.

Cuadro 10. Referencias utilizadas en el desarrollo de este instrumento.

Referencia a control	Nodo de propiedad	Representación en el diagrama de bloques	Función en el programa
referencia estática 	Abrir un vi		Se utilizó para abrir las pantallas de visualización de las gráficas individualmente, a través de un control de tipo booleano
Referencia VI 	Cerrar un vi		Cierra un VI específico, utilizado para cerrar el VI de testeo del módulo y las pantalla de visualización de graficas individuales.
Referencia barra divisora 	Posición de la barra divisora		Se utilizó para ocultar los controles del monitor de temperaturas y agrandar la gráfica de los perfiles
Referencia a controles booleanos 	Desactivar control		Desactiva y activa los controles del monitor según el estado que se esté ejecutando
Referencia a control de pestañas 	Desactivar control		Desactiva o activa las páginas del control de pestaña en el monitor de temperaturas según la configuración establecida por el usuario

Cuadro 10. (Continuación)

<p>Referencia a control clúster de gráficos</p> 	<p>Obtener imagen</p>		<p>Obtiene la imagen del control tipo grafico de onda de la última iteración realizada por el monitor. La imagen obtenida será guardada en el informe a través de esta propiedad</p>
--	-----------------------	---	--

Fuente. Autor del proyecto.

4.3 DISEÑO DEL INSTRUMENTO VIRTUAL ENFOCADO A LA ADQUISICIÓN DE DATOS.

4.3.1 Diseño de la interfaz usuario del instrumento virtual. Una interfaz de usuario fue necesaria para la creación de este instrumento virtual. Esta proporcionó al operador los datos, gráficas y controles para la correcta visualización y manipulación del mismo.

Aspectos para el diseño de una interfaz usuario. La interfaz usuario debe ser diseñada con los operadores objetivos en mente, no debe ser diseñada exclusivamente para cumplir los requisitos funcionales, sino que también debe ser fácil de usar y debe permitir al operador, seleccionar los ajustes que son variables como ejemplo: tiempo y número de datos a censar. El diseño de este parámetro debe facilitar el trabajo del operador mostrando completamente el sistema en una pantalla.

Las tres reglas para el diseño de interfaces de usuarios son:¹⁹

- Pensar en el usuario final.
- Evitar el “exceso” de innovación.
- Menos es más.

Por lo general los operadores finales no saben tanto como el que programo el software del instrumento, por lo tanto, se debe explicar la función de los controles e indicadores y mantener informado al usuario acerca de la aplicación en proceso. Esto se realizó utilizando la tira de consejo (*Tip strip*) adscrita a cada control del monitor de temperatura. La información escrita en esta tira, será visualizada a través de un indicador de tipo cadena de texto, cuando el indicador del ratón pase por encima de él. Este tipo de configuración se hace utilizando dentro de una estructura evento la sentencia “*mouse enter*”; esta sentencia genera un evento cuando el indicador del ratón pasa por el control, el evento será escribir en el control el valor de la tira de consejo.

El diseño de esta interfaz se basó en interfaces usadas y soportadas por *National instruments*, las cuales sirvieron como base para el desarrollo de la interfaz de nuestro

¹⁹ Seminario web: Consejos para Personalizar Interfaces de Usuario en LabVIEW. <http://www.ni.com/webcast/3658/es/>

instrumento virtual.

Al tener un módulo E/S NI 9213 de la serie C, que censa hasta con 16 termopares se decidió mostrar la información censada en bloques de 8 temperaturas, así pues se generaron dos bloques de temperaturas, es decir, el bloque 1 contiene las temperaturas de la número 1 hasta la número 8 y el bloque 2 las temperaturas de la número 9 hasta la 16. Esto se realizó así para facilitar la muestra de los datos al usuario ya que una gráfica y una tabla con 16 temperaturas registradas son poco entendibles para el usuario final.

Las pantallas utilizadas para esta aplicación son pantalla de bienvenida, pantalla de inicio, pantalla de testeo del hardware de adquisición, pantalla principal visualización, pantalla de configuración, pantalla de reporte, pantalla secundaria de visualización bloque 1 y pantalla secundaria de visualización bloque 2.

Pantalla de bienvenida. En el figura 6 se muestra la pantalla de bienvenida. Una pantalla de presentación que contiene toda la información de la aplicación fue pensada para este instrumento, en donde se incluyó el nombre de la aplicación, logotipos, versión de la aplicación, nombre del programador y barra de información.

Figura 6. Pantalla de bienvenida del instrumento virtual.



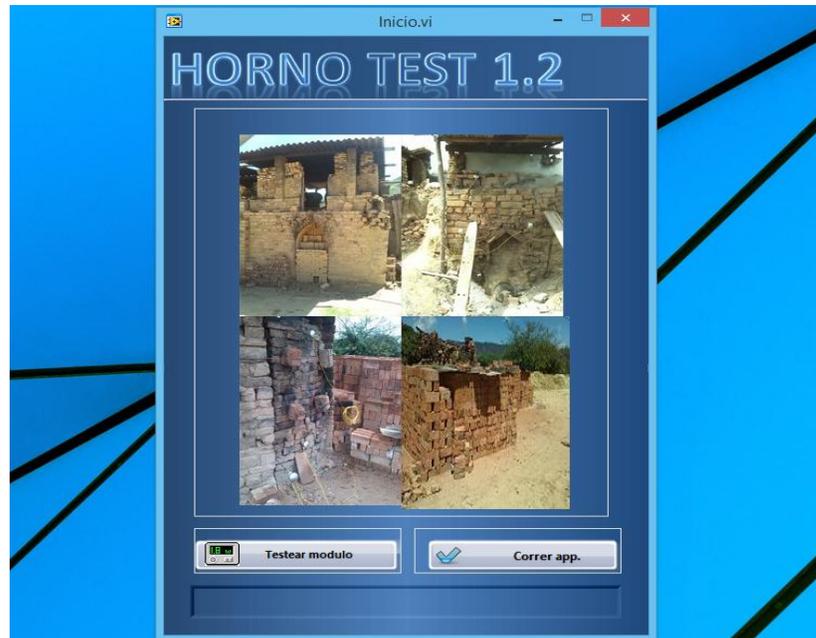
Fuente. Autor del proyecto.

Pantalla de inicio. En la figura 7 se muestra la pantalla de inicio. En ella se incluyó el título del programa, una imagen alusiva a los hornos de cocción de cerámica y los controles de testeo del módulo e inicio de la aplicación principal respectivamente.

Pantalla de testeo del sistema embebido. En esta ventana se testea el módulo de adquisición E/S NI 9213, conectado al chasis NI 9184. Aquí se ejecuta un código que

verifica si la conexión del sistema embebido está conectada al computador. Si está conectado, lo configura y prepara para dejarlo listo. Si no está conectado, aparecerá un cuadro de dialogo que le informa que el chasis no está disponible para la adquisición. La pantalla se muestra en la figura 8 y posee dos controles, uno para testeo y otro para iniciar la aplicación.

Figura 7. Pantalla de inicio del instrumento virtual.



Fuente. Autor del proyecto.

Monitor de temperaturas. En este monitor se visualiza el nombre de la aplicación, controles de mandos, control de menú despegable, barra de información, barra de estado, barra de progreso, control de la tabla contenedora de las gráficas por bloque, tabla con nomenclatura de las temperatura y su valor último, control de visualizaron de las gráficas de temperaturas individuales y las gráficas por bloque. La interfaz final de este monitor se muestra en la figura 9.

Pantalla de configuración. El panel frontal de La ventana de configuración, permite seleccionar el número de termopares a censar y el intervalo de tiempo o delay entre cada toma. Esta pantalla es de tipo cuadro de dialogo y se abre al cambiar el valor del control “configurar” por medio de un clic.²⁰

²⁰ Figura de la pantalla de configuración ver anexo M.

Figura 8. Pantalla de testeo del sistema embebido.



Fuente. Autor del proyecto.

Pantalla de generación del informe. En esta pantalla, se genera el informe en un archivo tipo .xlsx (Microsoft Excel), que contiene toda la información tomada por el módulo *Compact RIO* utilizado en esta investigación. La pantalla es de tipo cuadro de dialogo y permite escribir el nombre del usuario, nombre del tipo de horno al que se le está haciendo el estudio y las observaciones²¹.

Pantallas de visualización de graficas individuales. Con respecto a los paneles frontales de las ventanas de visualización de los bloques 1 y 2 se decidió mostrar los gráficos de los termopares de forma individual dependiendo de la configuración previa establecida, es decir, si el usuario en la pantalla de configuración eligió hacer la adquisición con solo tres termopares, la pantalla de visualización de graficas individuales del bloque 1 solo mostrara las tres graficas de los termopares seleccionados²².

Figura 9. Monitor de temperaturas del instrumento virtual.



Fuente. Autor del proyecto.

²¹ Ilustración de la pantalla de generación de reporte ver anexo N.

²² Ilustración de la pantalla de visualización de gráficas individuales ver anexo O.

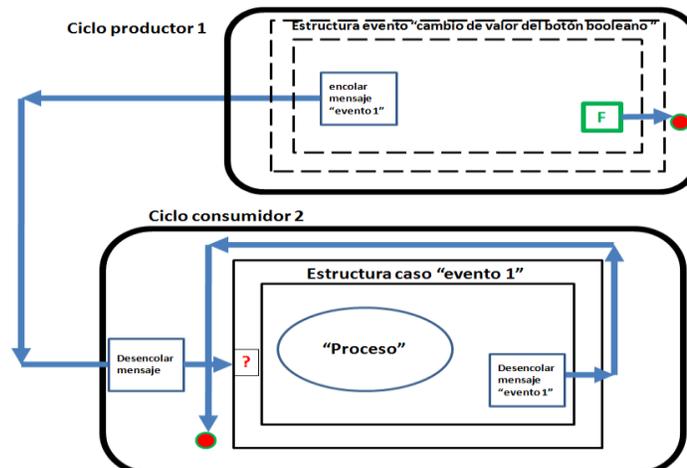
4.3.2 Modelamiento de la estructura de programación del instrumento virtual. La escritura de los múltiples datos procesados por el instrumento en los controles y/o indicadores puede generar sobrecarga (overload) del sistema por el consumo de recursos de memoria interna del PC utilizado para ejecutar el programa. Esta sobrecarga produce pérdida en el flujo de datos, y genera desincronización de las tareas programadas en el instrumento, es decir, produce deficiencia en la ejecución el programa.

Dadas las condiciones que anteceden, la solución de este problema se utilizó el concepto de máquina de estado estilo productor/consumidor. Un patrón diseño maestro/esclavo o productor/consumidor se muestra en la figura 10. Este se caracteriza por ejecutar tareas en bucles paralelos, comunicándolos entre sí a través de una cola de datos. Estas colas de datos están incorporadas en el software para el desarrollo del instrumento en la paleta de funciones avanzadas. Las colas de datos en el patrón de diseño productor/consumidor se generan por el intercambio de información del bucle productor y el bucle consumidor, las tareas a ejecutar por el usuario son producidas en el bucle productor, este bucle agregara los datos a la cola (agregar datos a la cola se conoce como "encolar") para luego descargarlos en el bucle consumidor (desencolar) en el orden en el que fueron encolados.

Una vez fijadas estas colas, solamente se pueden utilizar con un tipo particular de datos. Por lo tanto, cada elemento de dato distinto que se produce en el bucle productor debe ser colocado en colas aparte. Esto puede generar un problema por la complejidad agregada en el diagrama de bloques. La solución aplicada en el desarrollo de este instrumento fue implementar clúster de datos de diferentes tipos y fijarlos en una cola para luego utilizarlos como un *SubVI*.

Con la utilización de las colas de datos en el patrón productor/consumidor se disminuye la sobrecarga en el sistema, lo que proporciona un aumento significativo en la eficiencia del instrumento.

Figura 10. Arquitectura del patrón de diseño productor/consumidor.

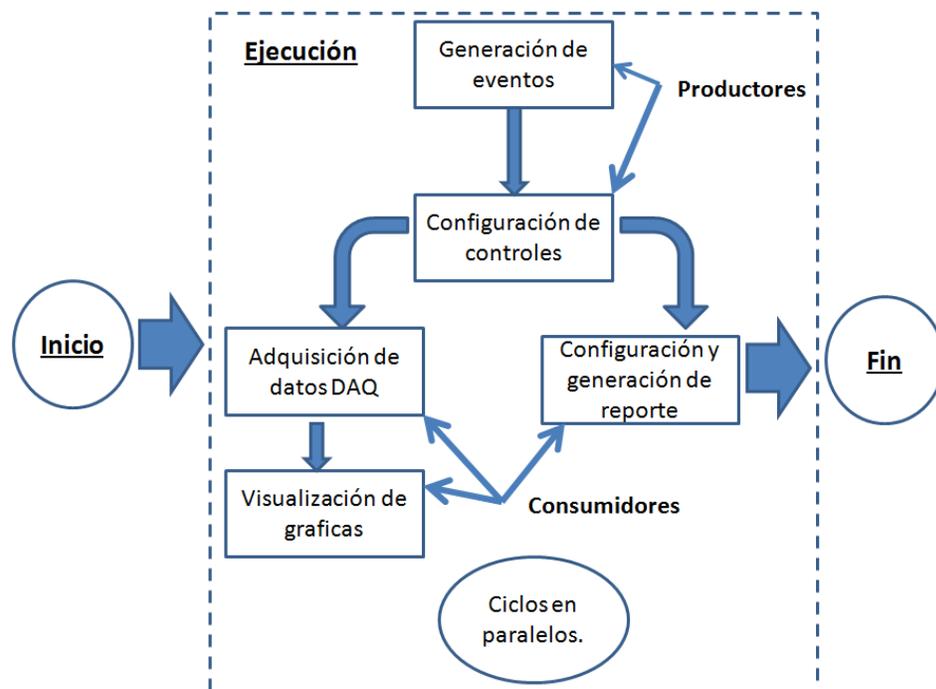


Fuente. <https://decibel.ni.com/content/docs/DOC-32964>.

En cuanto a los patrones de diseño se puede inferir que estos, no está orientado a la sincronización, es decir, que las tareas programadas en este patrón, no siguen un orden específico de ejecución en particular. Por lo tanto, iniciar un bucle antes que otro, causara un resultado inesperado en la aplicación. Este problema se solucionó generando programáticamente una condición inicial específica y luego por medio de la estructura evento permitir que el usuario pudiera producir las tareas en una secuencia lógica o estimulada.

Estos estados enviados a la maquina son de tipo “string” y son seleccionados por el usuario final por medio de controles de tipo booleano; estos son ejecutados por el programa como un evento. El flujo de información se envía a un ciclo de configuración previa el cual se encarga de enviar las instrucciones a ejecutar por la máquina de estado. Las colas en este programa son el medio de transporte para el flujo de datos por lo que aseguran que no se pierda información y se sincronicen las tareas de adquisición y visualización. En el caso especial de la alarma se sincronizará las tareas de adquisición y alarma por medio de una notificación, esta alarma posee un ciclo que reproduce un sonido alarmante a través de un archivo tipo WAV.

Figura 11. Secuencia general de ejecución del instrumento virtual.



Fuente. Autor del proyecto.

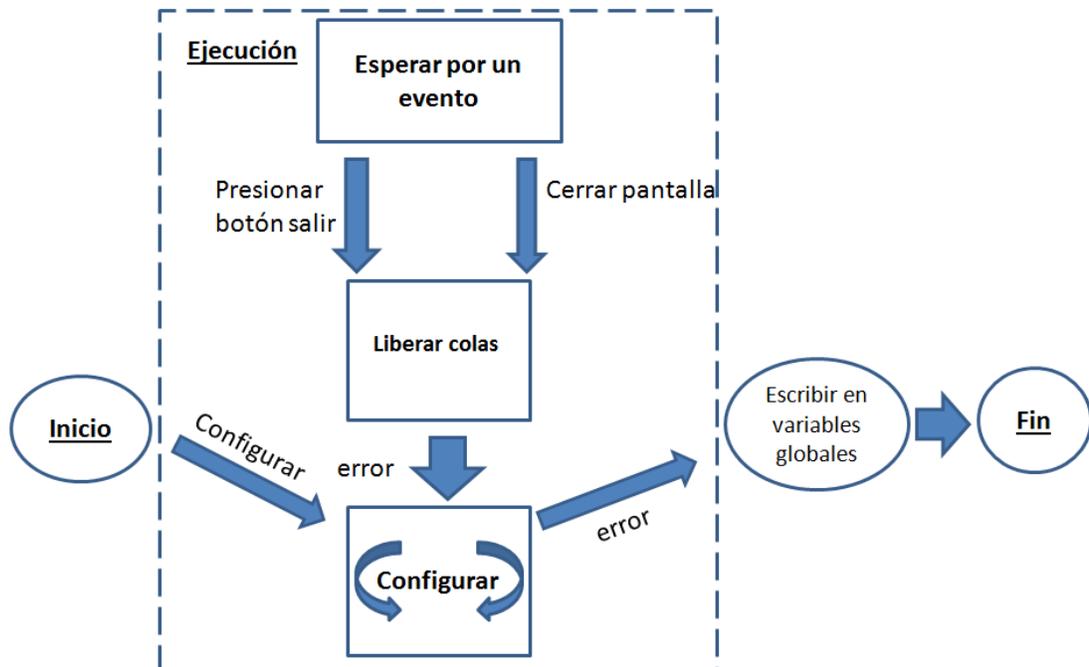
El instrumento global sigue la secuencia inicio, ejecución y finalización. En la iniciación se desactivan y se activan todos los controles del monitor por medio de un ciclo de configuración de controles en el cual se enviará un mensaje llamado “inicialización” introducido como primer estado de la máquina, luego se establece la secuencia a seguir para el manejo del instrumento. La secuencia es configurar iniciar detener, reporte y

configurar; el botón salir se activara solo cuando se inicie el programa o cuando se genere el reporte. La secuencia se pensó así hacer el trabajo más fácil al usuario final.

En la ejecución, la aplicación consta de dos ciclos de producción de tareas, tres rutinas de consumo y un conjunto de ciclos paralelos. Los ciclos de consumo se les asigno tareas de configuración de la adquisición y generación del informe a través de dos *SubVI* respectivamente, adquisición de datos a través del asistente DAQ y visualización de graficas individuales; además de tres rutinas encargadas de abrir y cerrar las pantallas de visualización de gráficas, reproducir el sonido de la alarma y un sistema intermitente para el indicador de la alarma, respectivamente.

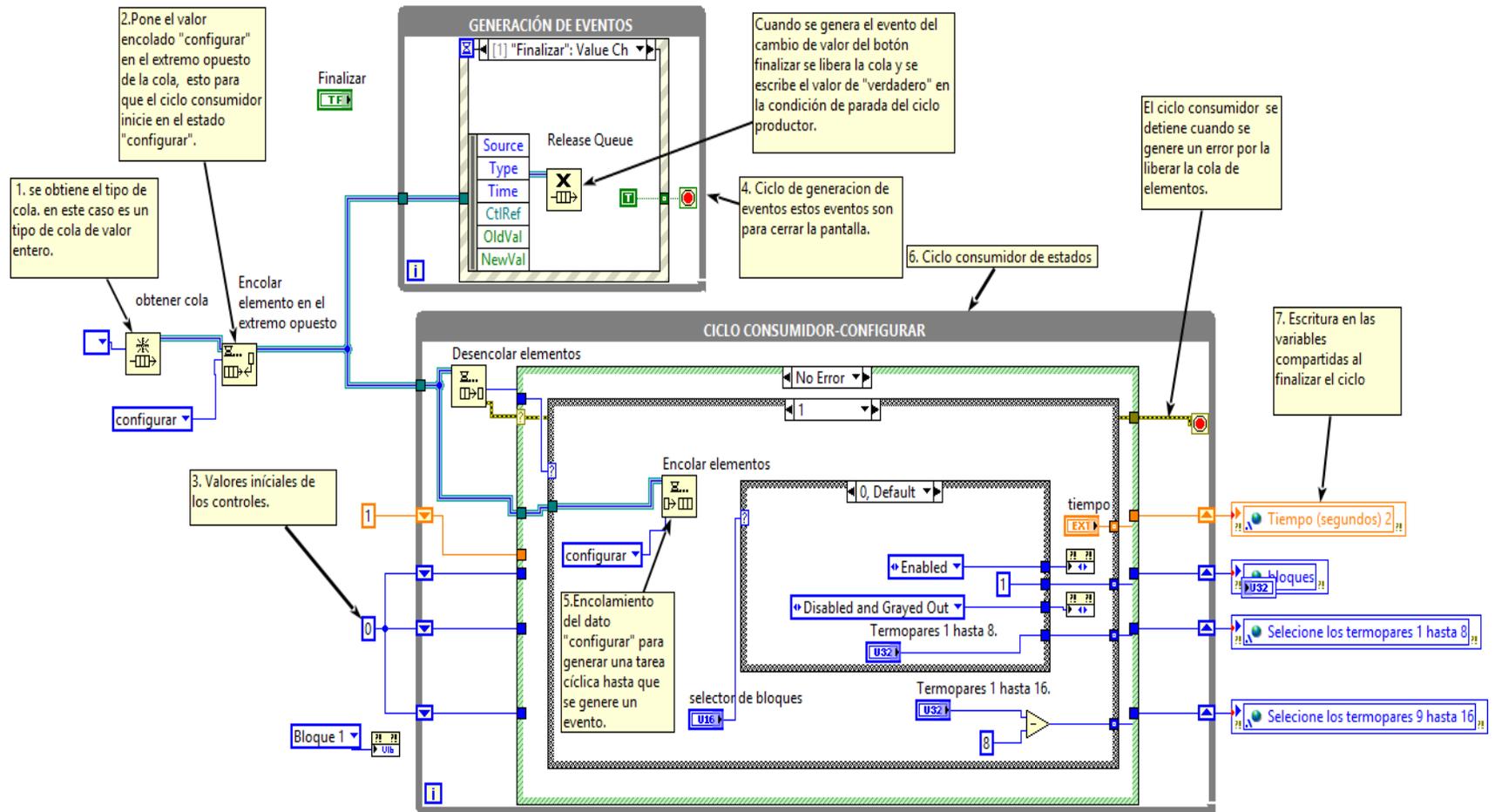
Configuración de la adquisición. En la figura 12 se muestra la secuencia de ejecución de este *SubVI*. La programación se hizo a través de una máquina de estado productor/consumidor, con la diferencia que el evento inicial se cargó al inicio del programa; para esto se seleccionó el tipo de cola, luego se escribió el valor “configurar” en el extremo opuesto de la cola y se configuraron las condiciones iniciales de los controles.

Figura 12. Diagrama de estado en el SubVI. Pantalla configuración.



Fuente. Autor del proyecto.

Figura 13. Diagrama de bloques para el SubVI configurar.



Fuente. Autor del proyecto.

A continuación el dato “configurar” es desencolado en el ciclo consumidor, este elemento es cableado al terminal de condición de un caso; dentro de este caso se encola el valor “configurar” para luego desencolarlo en el mismo ciclo, haciendo que este se repita hasta que se genere un evento en el ciclo productor. Los datos en el ciclo consumidor se actualizan a través de registros de desplazamientos.

Las tareas de producción son eventos, uno es el cambio de valor del botón “finalizar” y el otro es cerrar la ventana del panel frontal, los dos generan la liberación de la cola, acción que genera un error el cual es conectado al terminal de condición del ciclo consumidor, esto hace que el ciclo se detenga si hay un error. Al finalizar los datos de la configuración son cargados a las variables globales “tiempo”, “numero de bloques”, “seleccione termopares 1 hasta el 8” y “seleccione termopares 1 hasta el 16”.

Adquisición de los datos a través del asistente DAQ. Este estado inicia cuando se cambia a verdadero el valor del botón booleano “iniciar”. La adquisición de las temperatura en el horno se hace a través del software manejador *DAQ assistant* del sistema embebido compact RIO, este software se encarga hacer la comunicación del sistema embebido con LabVIEW.

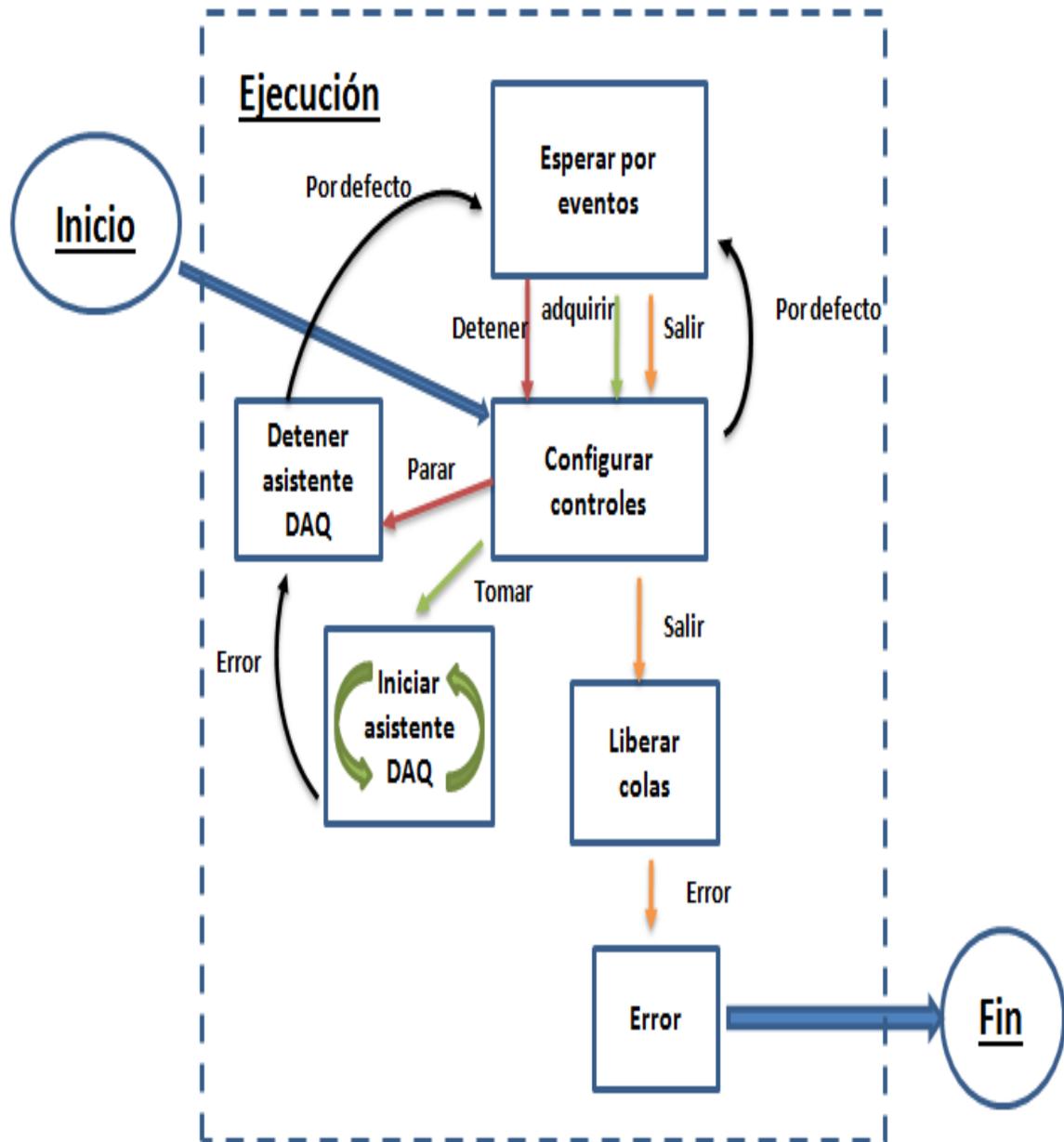
En relación a esto, la programación se inició determinando el tipo de cola, en este caso de tipo cadena de texto, el mensaje “adquirir” es encolado en el ciclo productor cuando se presiona el botón iniciar y luego desencolado en el ciclo de configuración de controles; los controles son configurados por medio de propiedades de nodos “disabled” y “enabled”, en un SubVI, se utilizaron referencias de los controles y se agruparon en una matriz, la salida de la matriz se conectó al SubVI que contiene las propiedades mencionadas.

El diagrama de estado para la adquisición de datos se muestra en la figura 14. En el ciclo configuración de controles se encola el mensaje “tomar”, este mensaje es desencolado en el ciclo consumidor “adquisición”, el mensaje es conectado al terminal de condición de un caso, el cual contiene el *DAQ assistant*. En ese mismo sentido dentro del caso se encola nuevamente el mensaje “tomar” para que se desencole en el ciclo de adquisición, en efecto el estado “tomar” se repetirá cíclicamente hasta que se presione el control “detener”.

Cabe agregar que el *DAQ assistant* es el encargado de comunicar al sistema embebido con labview, en este asistente se calibra el modulo E/S NI 9213, en primer lugar se elige, el tipo de termopar a censar (en este caso son termopares tipo K), la frecuencia de muestreo y el tipo de muestreo (que en este caso será muestreo continuo).

Seguidamente los datos son separados en un *SubVI* de acondicionamiento de datos, es decir, los 16 datos de temperaturas censadas por el instrumento son separados en dos matrices de 8 datos cada una, en consecuencia se generan los datos de temperatura para el bloque 1 y 2 respectivamente. Los datos son mostrados en los indicadores gráficos y en la matriz de temperatura de cada bloque.

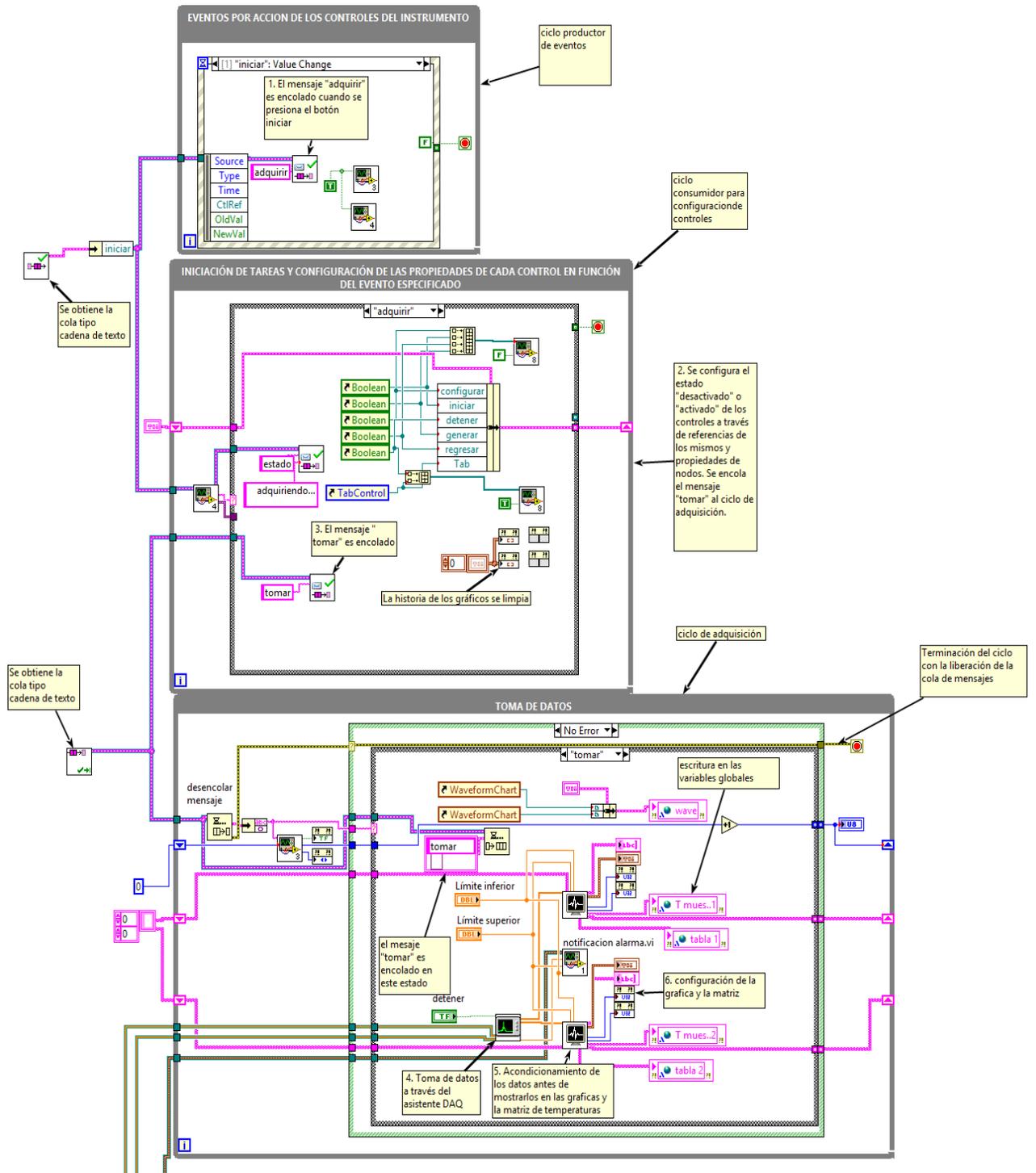
Figura 14. Diagrama de estado para la adquisición de datos en el instrumento.



Fuente. Autor del proyecto.

Luego utilizando las variables globales “tabla 1”, “tabla 2”, “tiempo 1” y “tiempo 2” se escriben los datos de la adquisición y el tiempo en el que fueron tomados, para luego ser leídos y plasmados en un informe a través de la pantalla de generación de informe.

Figura 15. Diagrama de bloques del estado adquirir.



Fuente. Autor del proyecto.

Resulta oportuno indicar que las imágenes de las gráficas de temperaturas por bloques también son cargadas por medio de la variable global “*wave*” utilizando referencias de estos controles tipo gráficos de onda.

las variables globales “tiempo”, “numero de bloques”, “seleccione termopares 1 hasta el 8” y “seleccione termopares 1 hasta el 16” son leídas en este estado y están encargadas de configurar la frecuencia de muestreo y los indicadores ya mencionados. La configuración consiste en por ejemplo, si en la ventana del panel frontal del SubVI “configurar” se eligió el primer bloque, cuatro termopares y una frecuencia de un segundo, entonces la gráfica solo mostrara las cuatro temperaturas censadas por los termopares, en la matriz se visualizara los cuatro datos censados y la tasa de muestreo para el *DAQ assistant* será de un segundo.

Finalmente indicar la toma de datos se detiene al presiona el control detener, en consecuencia este evento envía el mensaje “detener” al ciclo “configurar controles” el cual activa el control reporte y desactiva los demás controles; al mismo tiempo encola el mensaje “parar”, este mensaje es desencolado por el ciclo “adquirir” y cuando es leído por la estructura caso, detiene la adquisición.

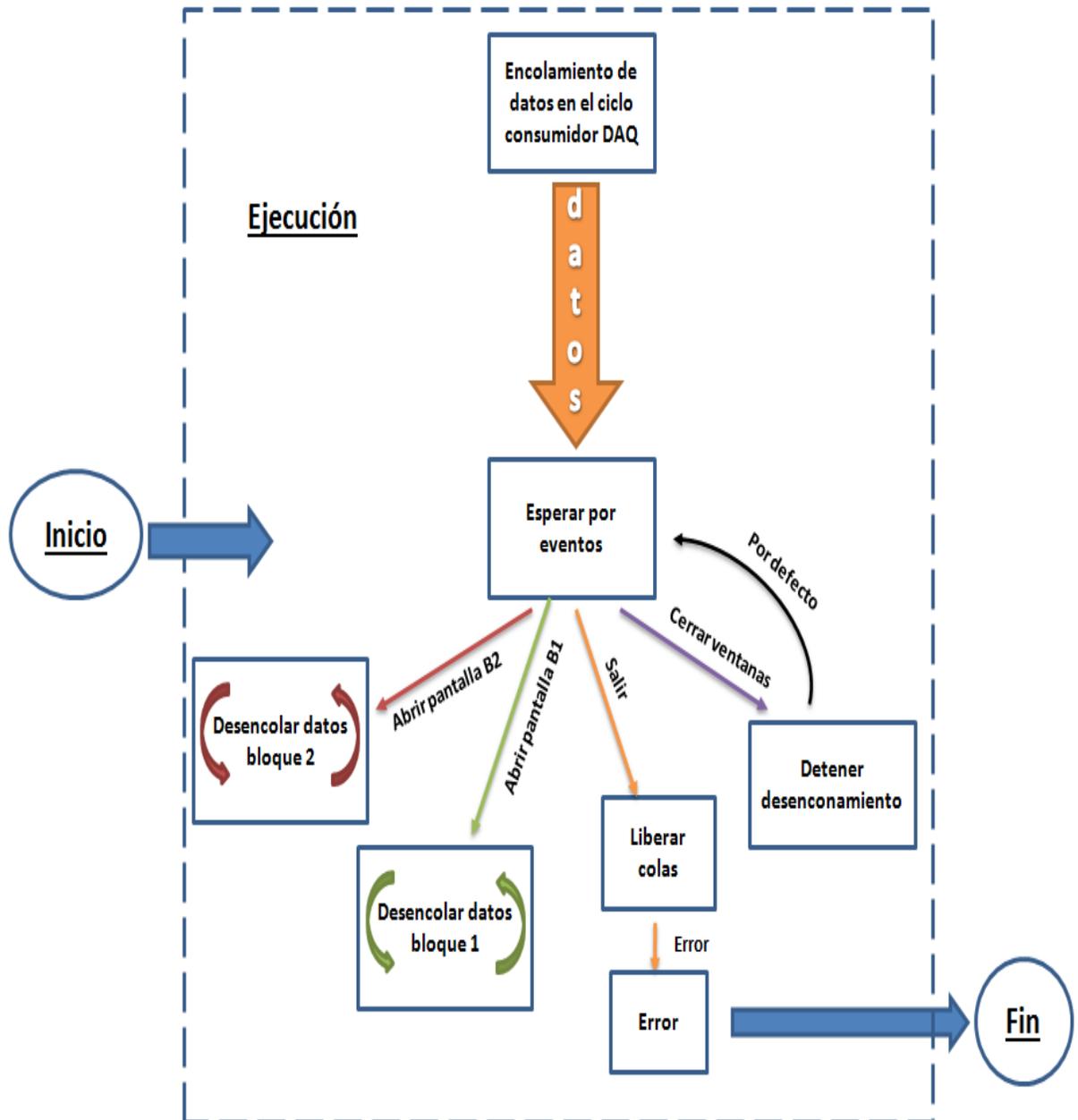
Visualización individual de las temperaturas. Lo que se pretendió en estas ventanas, es ver de forma individual las gráficas de las temperaturas adquiridas por el sistema embebido. El diagrama de estado para esta función se muestra en la figura 16. Como primera instancia se utilizan dos *SubVIs*, uno para el bloque 1 y otro para el bloque 2 respectivamente, cuyas ventanas de los paneles frontales es abierto a través una referencia estática y un nodo de invocación “*front panel: open*”.

Por otra parte para abrir estas ventanas se utilizó un ciclo (ver figura 17) en paralelo el cual, utiliza dos caso tipo booleano. Luego en el terminal de condición de estos casos se conectaron dos controles tipo booleano llamados “tem Individual 1” y “tem Individual 2” respectivamente.

Estos controles tienen una acción mecánica “conmutado mientras se presiona”, esta acción permite que el caso cambie a verdadero si y solo si el botón se mantiene presionado. En las sentencias verdaderas de los casos se introducen las referencias estáticas de los SubVI de visualización y los nodos de invocación front panel open; así se consiguió que las pantallas se abrieran cuando los ya mencionados botones de sean presionados.

Por último el ciclo finaliza cuando se presiona el botón salir, cerrando las dos ventanas de los paneles frontales de los *SubVIs*, esto a través dos casos tipo booleano, los cuales contiene las referencia estáticas de los mismos y su respectivo nodo de invocación front panel close.

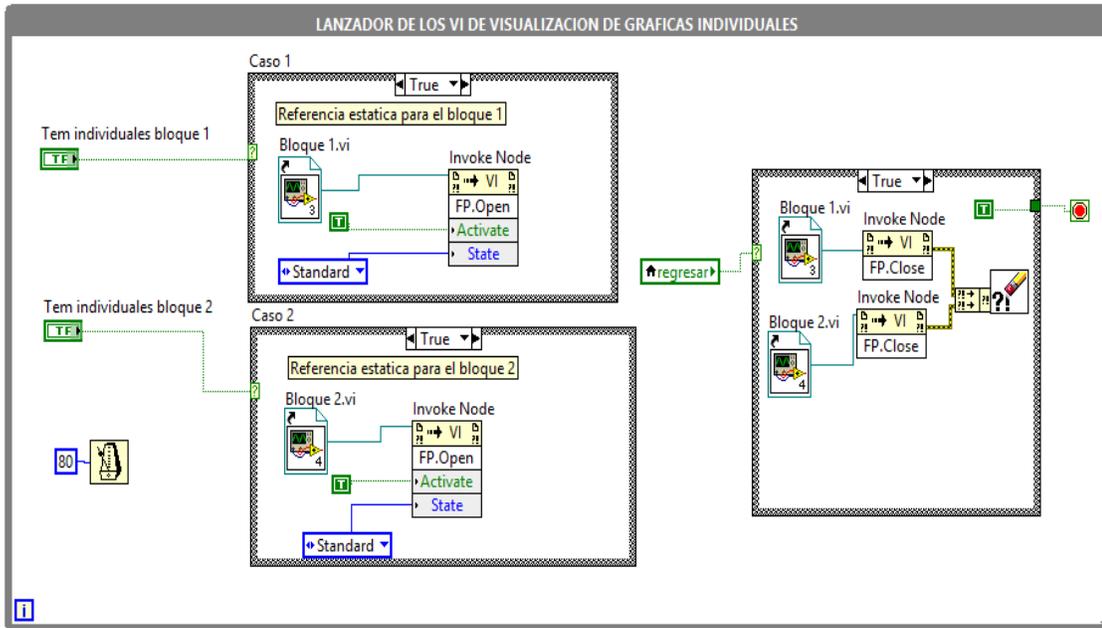
Figura 16. Diagrama flujo para el desenconamiento de datos.



Fuente. Autor del proyecto.

Finalmente al presionar los botones “tem individual 1 y 2” respectivamente se generan eventos que envían los mensajes “ver b1” y “ver b2” a los ciclos consumidores, dentro de los cuales se encolan de nuevo estos mensajes para que los ciclos se repitan hasta que ocurra un evento. Siendo así, los datos encolados en el ciclo de adquisición de datos, son desencolados en los dos ciclos consumidores para cada uno de los bloques respectivamente.

Figura 17. Ciclo paralelo para abrir las pantallas de visualización individual de las temperaturas.



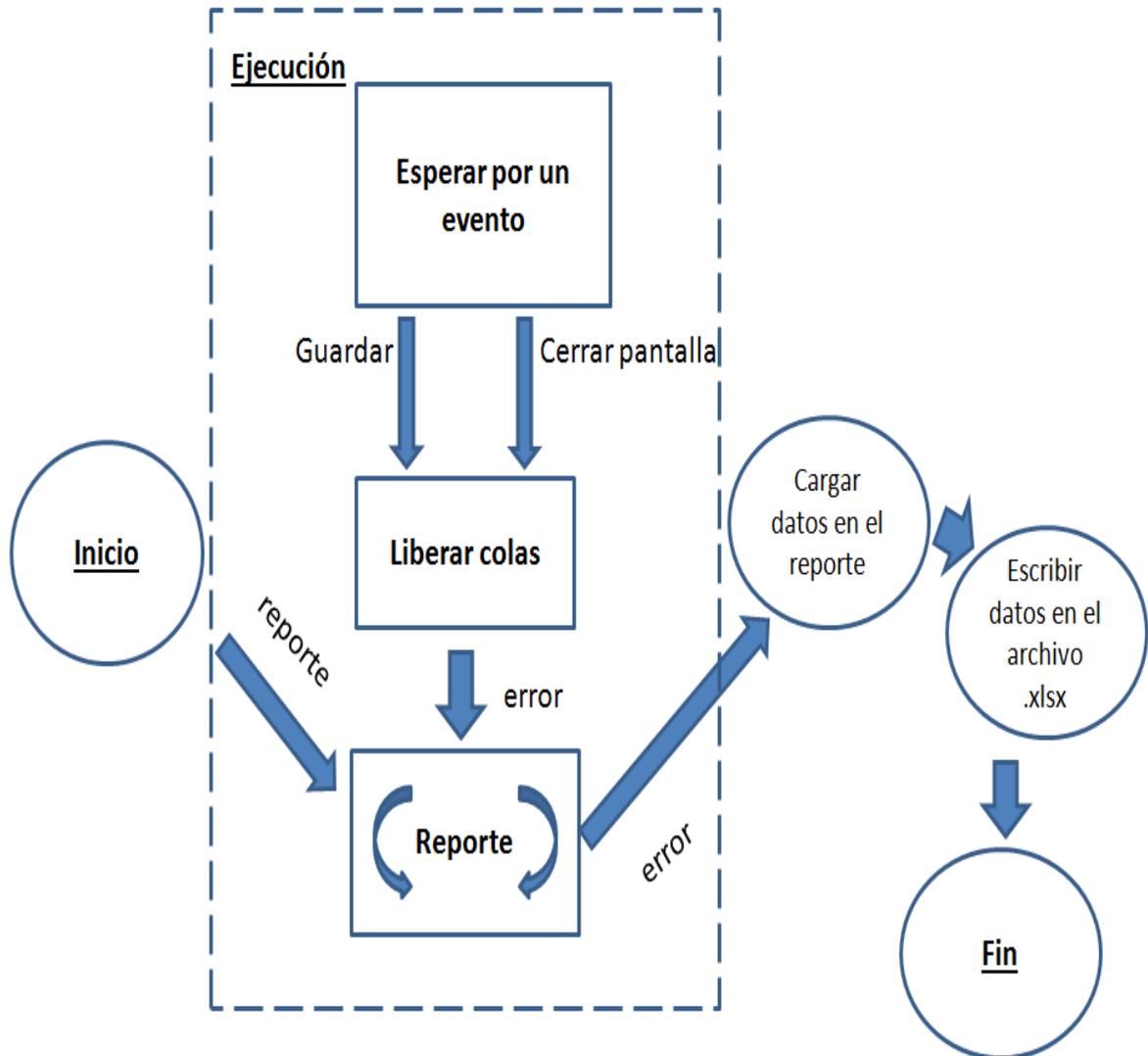
Fuente. Autor del proyecto.

Los datos serán desencolados si y solo si se abren las pantalla de visualización. Una vez desencolados serán graficados por medio de controles tipo grafico de onda, estos gráficos están contenidos en un control de pestaña, las páginas de este control serán visibles según la configuración realizada por el usuario a través de la propiedad de nodo “Pages visibles”. Las imágenes de las gráficas son introducidas en el reporte por medio de las variables locales “wave ref” y “wave ref”.

Generación del informe. Una vez realizada la toma de datos, es necesario guardar lo realizado en un archivo para luego procesar la información tomada. Según lo planteado se realizó un *SubVI* que permite guardar la información en un archivo de extensión xlsx, el cual contiene de forma organizada las temperaturas registradas por el sistema embebido, así como las imágenes de las gráficas realizadas en el monitor del proceso. En la figura 19 se muestra el diagrama de estado utilizado para la programación de este *SubVI*.

En el marco de las observaciones anteriores se programó esta pantalla, la estructura de ejecución tiene similitud con la ventana del panel frontal del *SubVI* “configuración”, se obtuvo como primer paso el tipo de cola, luego el mensaje “generar” se encolo y se puso en el extremo opuesto de la cola para el ciclo consumidor inicie en este mensaje.

Figura 18. Diagrama de estado para el SubVI generar reporte.

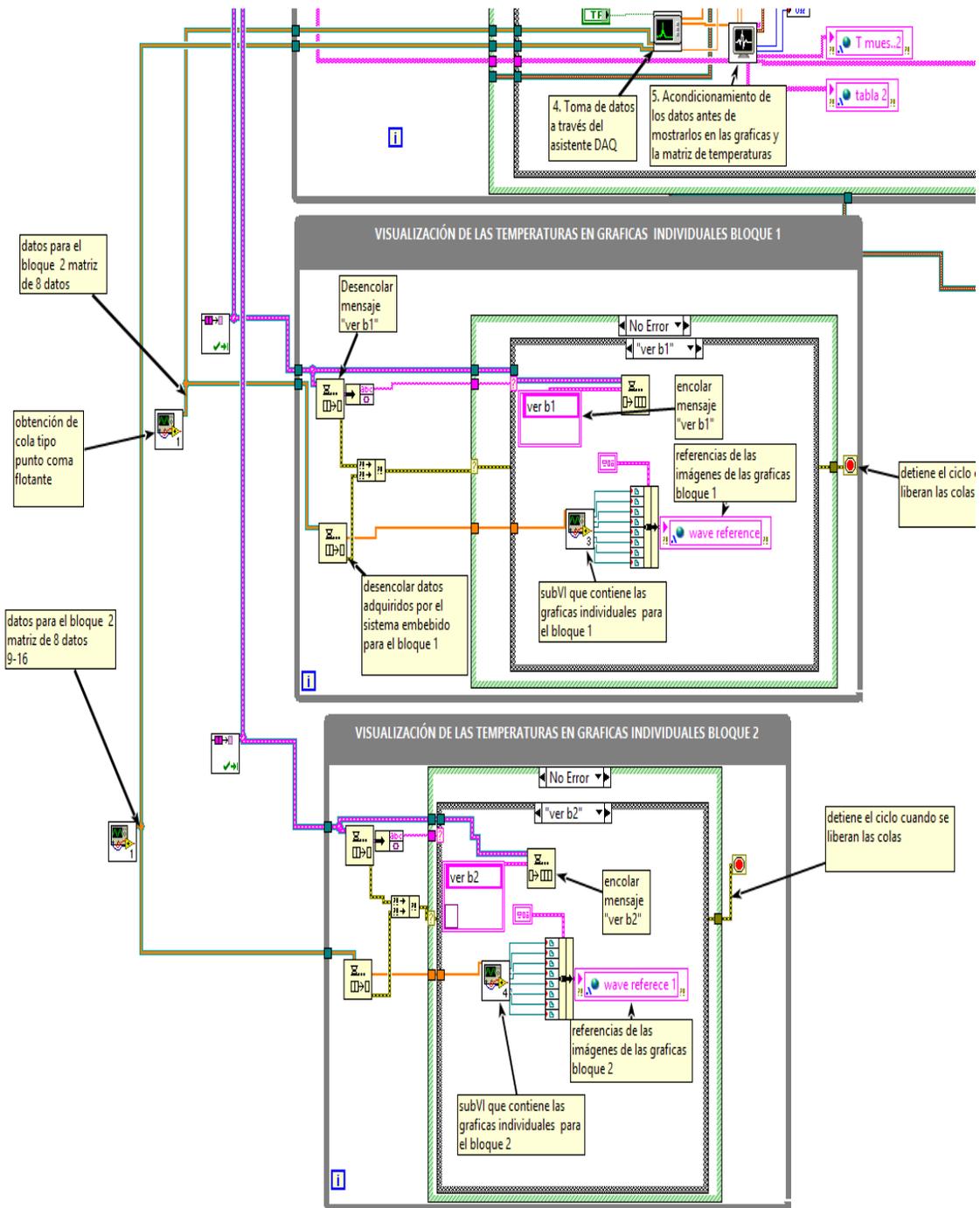


Fuente. Autor del proyecto.

En la salida de la estructura desencolar elemento se cableo al terminal de un caso, este contiene los controles para escribir el nombre del operador, el tipo de horno y las observaciones de la toma. En este mismo orden se encola nuevamente el mensaje “generar” para que el ciclo se repita hasta que se genere un evento.

Continuando se presiona el botón guardar y se genera un evento que libera las colas enviando un error al ciclo consumidor y lo detiene, posteriormente los datos escritos en las variables globales “tabla 1”, “tabla 2”, “tiempo 1”, “tiempo 2”, “wave”, “wave ref” y “wave ref 1” en el ciclo de adquisición son leídos, para luego ser copiados al archivo que contiene la información de la adquisición, esta acción es realizada por medio del *Report Generation Toolkit for Microsoft Office* para LabVIEW.

Figura 19. Diagrama de bloques para los estados de visualización.



Fuente. Autor del proyecto.

La configuración de los datos en el reporte se hizo de la siguiente manera:

La primera hoja del libro en Excel contiene la información de la adquisición del bloque 1, es decir, los datos de temperaturas, las gráficas por bloque y las gráficas individuales de los termopares 1 hasta el 8 según sea la configuración establecida por el usuario.

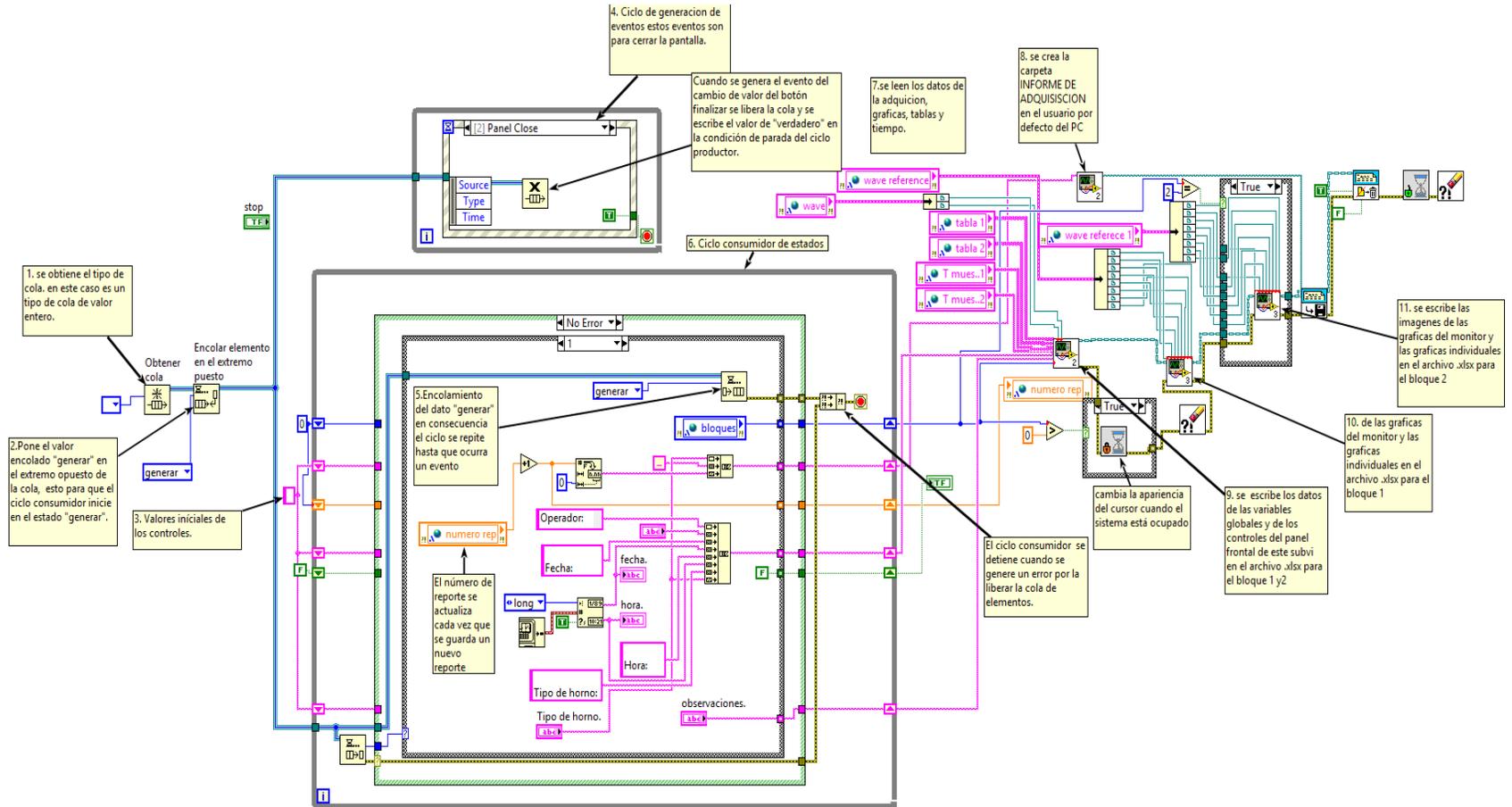
La segunda hoja del libro en Excel contiene la información de la adquisición del bloque 2, es decir, los datos de temperaturas, las gráficas por bloque y las gráficas individuales de los termopares 9 hasta el 16 según sea la configuración establecida por el usuario.

Sintetizando lo anterior, los datos del usuario, el tipo de horno, las observaciones y el nombre de la aplicación están presentes en las dos hojas del libro. El nombre del informe se especifica con el dato escrito en el control tipo cadena de texto, acompañado de un número que indica el número del reporte; este número va aumentando a medida que se guardan varios reportes, la variable global “numero de reporte” fue necesaria para esta acción, y para el aumento progresivo se utilizó un registro de desplazamiento, el cual se encarga de desplazar los numero y aumentar la serie a medida que se guardan los reportes. El reporte es guardado en un carpeta llamada “*informe de adquisición*” ubicada en el usuario por defecto de la computadora en donde se uso el instrumento.

Diseño del sistema de alarma. El diagrama de estado utilizado para la programación de este sistema se muestra en la figura 21. Básicamente esta alarma se compone de tres partes; notificación de la alarma, sistema intermitente para indicador de la alarma y un sistema de reproducción de sonido. Para la activación de la alarma se debe sobrepasar el límite superior o inferior de temperatura operacional del horno; para este caso se compara un valor de consigna 1 llamado “límite superior” con la temperatura de operación del horno. El valor de temperatura operacional del horno se censo con el termopar conectado a la ranura 1 del módulo E/S NI 9213.

Sistema intermitente del indicador alarma. Cuando el valor de la temperatura del horno sobrepase el límite de temperatura inferior o superior de operación del horno, el ciclo de adquisición envía una notificación a un ciclo paralelo (ver figura 22), el cual se encarga de comparar el valor de la consigan superior o inferior con el valor registrado por la temperatura del termopar 1 y escribir un mensaje en un control tipo cadena de texto llamado “alarma” que indique si la temperatura esta alta o baja.

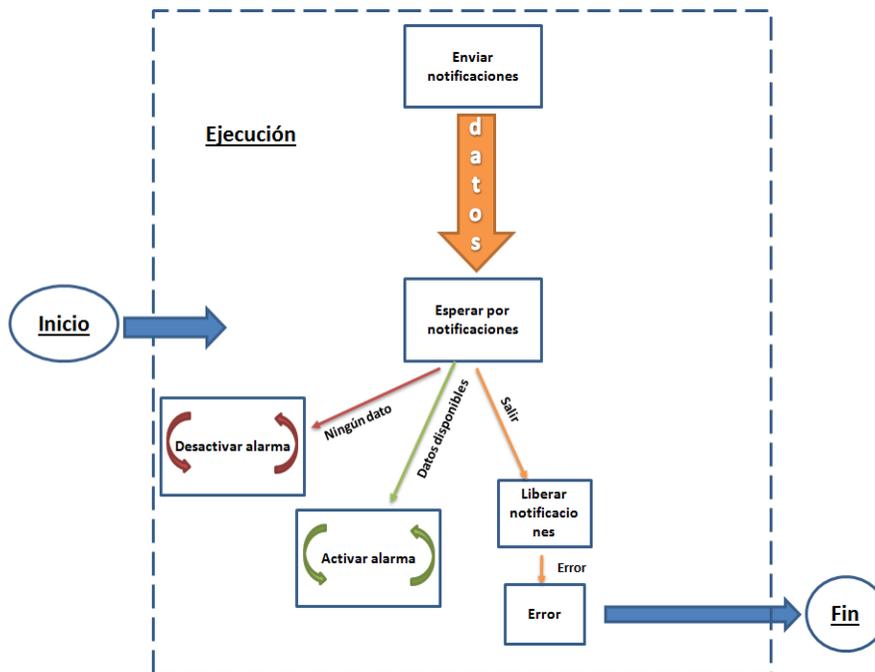
Figura 20. Diagrama de bloques para el SubVI guardar informe.



Fuente. Autor del proyecto.

Temperatura alta. El valor de la temperatura y el de la consigna 1 se comparan con la estructura de control “mayor que”, el resultado de esta comparación es conectado uno de los terminales de la condición “or”; la salida de la condición “or” fue conectada al terminal de condición de un caso tipo booleano llamado “caso 1”, en la condición verdadera de este caso se introdujo otro caso de tipo booleano llamado “caso 2” el cual contiene en la sentencia verdadera él mensajes “temperatura alta”. En el terminal de condición del caso 2 se conectó la salida de la condición mayor que. Los mensajes del caso están conectados al indicador “alarma”. En la sentencia falsa del caso 1 no hay ningún mensaje y en la sentencia falsa del caso 2 está el mensaje “temperatura baja”.

Figura 21. Diagrama de estado para la notificación de la alarma.



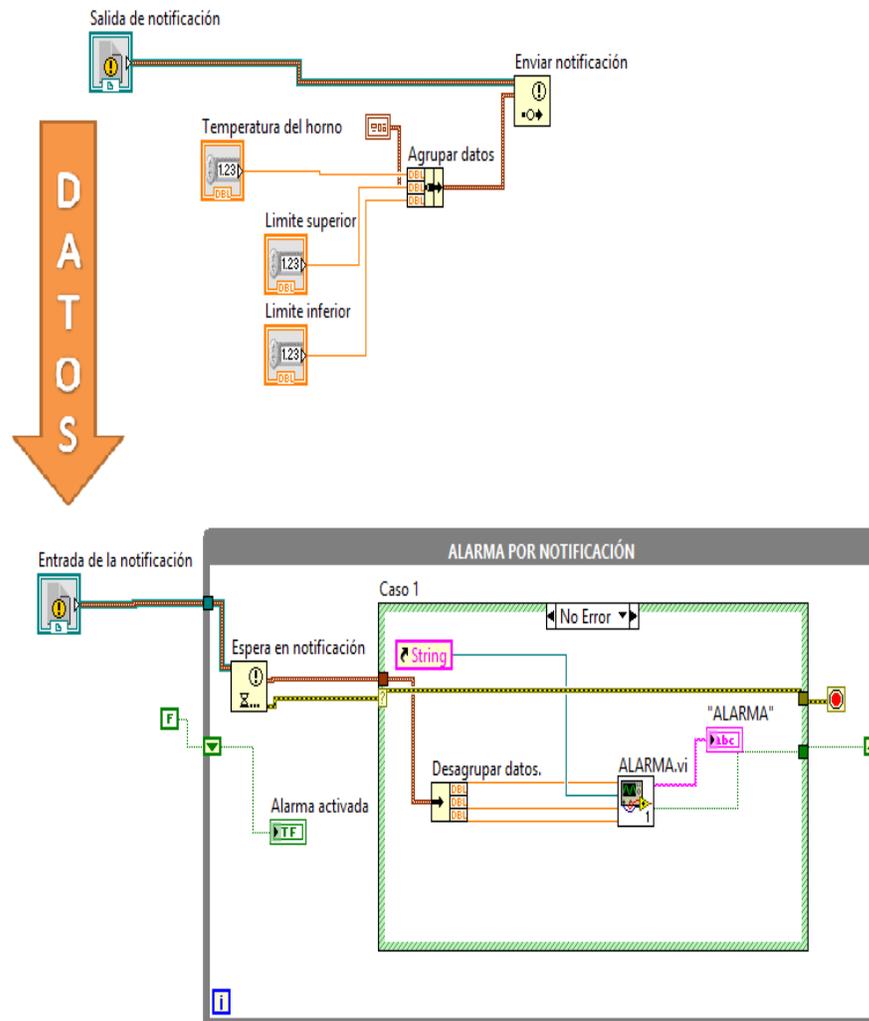
Fuente. Autor del proyecto.

Cuando la temperatura es mayor que el valor de la consigna la condición de la comparación mayor que cambia a verdadero, esto hace que el la condición or también sea verdadera y cambie la sentencia del caso 1 a verdadero, es entonces cuando el caso 2 entra en acción, el terminal de condición de este caso está conectado a la salida de la condición mayor que, siendo así se completa el ciclo y el mensaje “temperatura alta” en introducido en el caso 2 en la sentencia verdadera es mostrado en el indicador “alarma”.

Temperatura baja. La consigna 2 y el valor de la temperatura se compara con la estructura de control “menor que”. La salida de esta estructura es conecta a uno de los terminales de la comparación “or”. Cuando esta condición “menor que” es verdadera, la salida de la comparación “or” también lo es, entonces el terminal de condición del caso 1 activa la sentencia verdadera; esta acción hace que el caso 2 este activado, pero como el terminal de

condición de este caso está conectado a la condición mayor que, su sentencia será falsa en consecuencia el mensaje mostrado en el indicador “alarma” será “temperatura baja”.

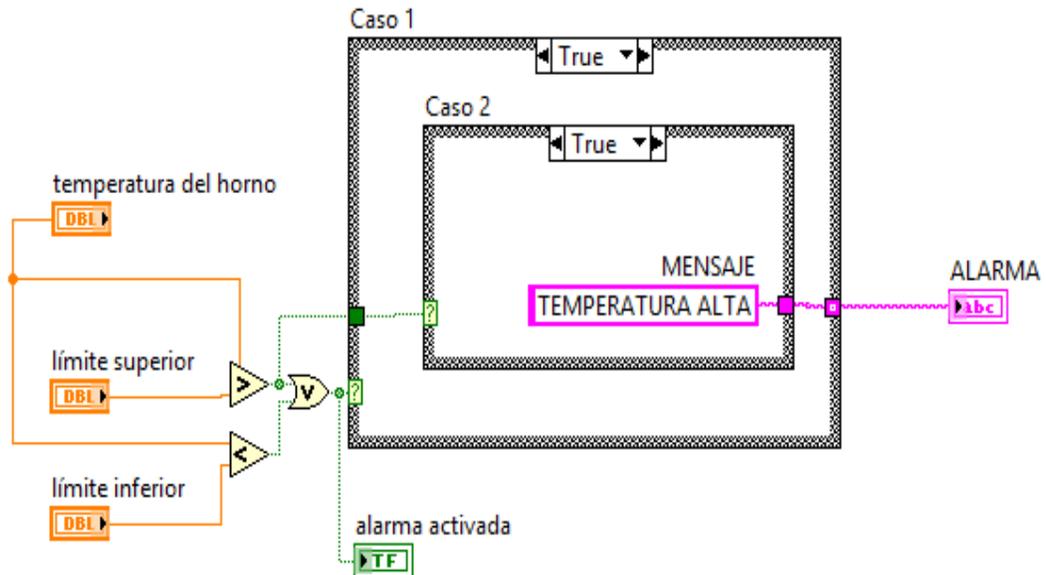
Figura 22. Diagrama de bloques para la activación de la alarma.



Fuente. Autor del proyecto.

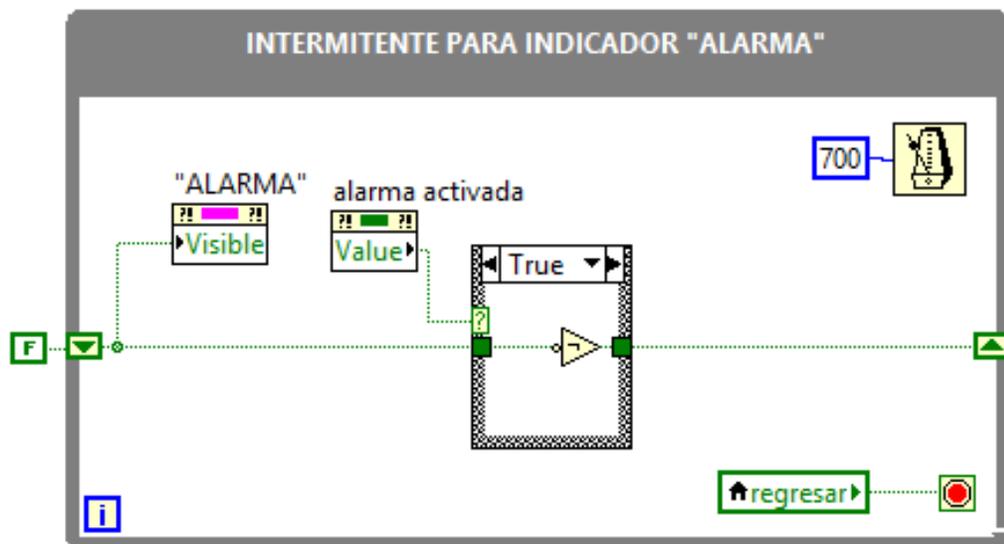
La salida del comparador “or” es conectada a un indicador llamado “alarma activada”, cualquiera de las dos comparaciones “mayor que” y “menor que” en su condición verdadera activara este control.

Figura 23. Diagrama de bloques para la activación de la alarma.



Fuente. Autor del proyecto.

Figura 24. Ciclo paralelo para el sistema intermitente del indicador “alarma”.



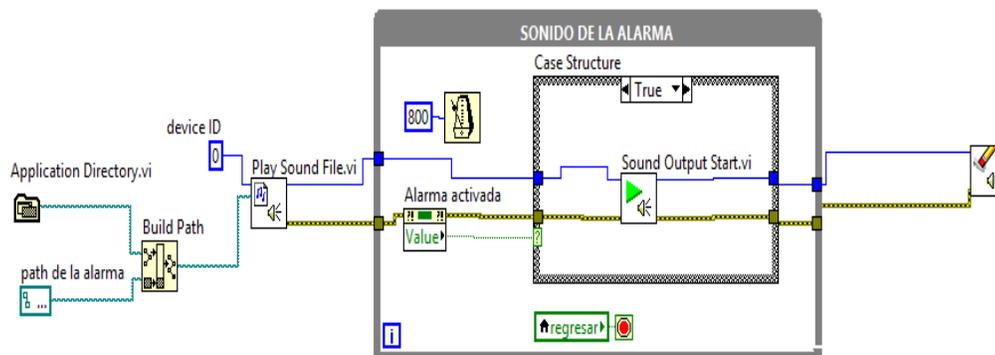
Fuente. Autor del proyecto.

Paralelamente se programó el código para que el indicado “alarma” sea intermitente (ver figura 24) una vez esta este activo. Como primera instancia se aplicó un ciclo *While loop* al que se le introdujo la propiedad de nodo “Value” del indicador “alarma activada”, en modo escritura, la salida de esta propiedad se conectó al terminal de condición de un caso. En la

sentencia verdadera del caso se implanto la comparación Not la salida de esta comparación se conectó a la entrada de un registro de desplazamiento del ciclo *While loop* y la salida que este registro se conectó a la entrada de la condición Not. Si el valor en la entrada de la condición *Not* es verdadero, la salida de esta condición será una sentencia falsa y viceversa. Al acoplarlo a un registro de desplazamiento y si por ejemplo el dato que entra a la condición *Not*, la salida sería una sentencia verdadera, al introducir este valor verdadero al registro de desplazamiento este cambiara la entrada de la condición *Not* a verdadero y al salir de esta condición la sentencia cambiara a falso, así progresivamente creando una sentencia oscilatoria entre falso y verdadero durante cada iteración del ciclo *While loop*. Luego de esto se creó una propiedad “visible” del indicador “alarma” y se conectó a la salida del registro de desplazamiento para que el indicador sea intermitente.

Sistema de reproducción del sonido alarmante. Para la programación de este código se recurrió a un ciclo *While loop* (ver figura 25), es este, se colocó un caso, y en el terminal de condición de este, se le conecto la salida de una propiedad de nodo “Value” del indicador “alarma activada”.

Figura 25. Diagrama de bloques para la reproducción del sonido alarmante.



Fuente. Autor del proyecto.

En la sentencia verdadera de este caso se introdujo el módulo de reproducción de sonido “sound output star” Cuando la alarma se active, la sentencia cambiara a verdadero reproduciendo el sonido alarmante. El sonido es de tipo WAV (Windows media audio) y es cargado al instrumento virtual a través de un control tipo path llamado “application directory”. Este control se encarga de buscar el archivo en el directorio del instrumento virtual y prepararlo para la reproducción según la programación de este código.

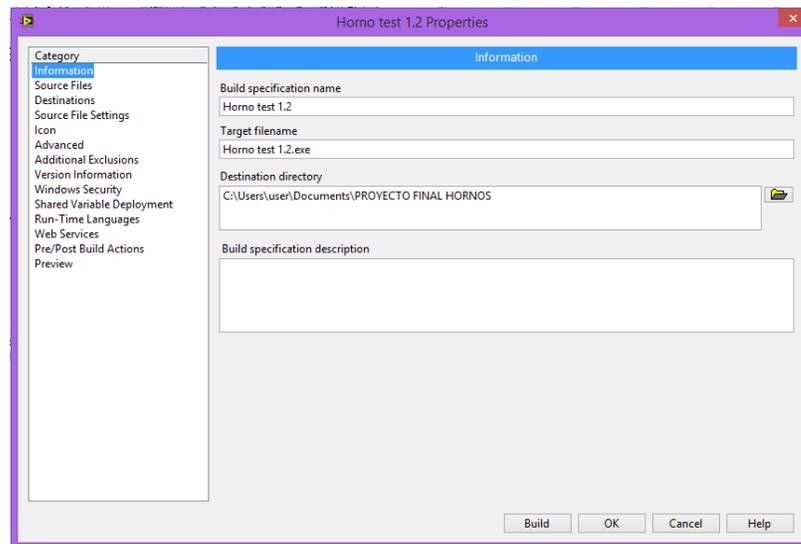
Creación del ejecutable. Una aplicación fue necesaria para que el instrumento funcionara en cualquier computador. A través de una licencia profesional del software LabVIEW se generó una aplicación y un instalador del instrumento virtual.

Teniendo en cuenta lo anterior se utilizó el asistente de creación de aplicaciones (ver figura 26) en proyecto que contiene todos los VI para la generación de este instrumento, se

modificó el comportamiento de las pantallas principales. La aplicación inicia con la pantalla de bienvenida y luego abre la pantalla de inicio.

En segundo lugar en este asistente se le modificó la posición de las pantallas principales en el escritorio a la hora de abrirlos y al monitor se le configuró para que siempre que se abra su estado sea maximizado (ocupe toda la pantalla). La aplicación fue llamada HORNO TEST 1.2 a decisión del autor del proyecto.

Figura 26. Asistente para la creación de la aplicación horno test.



Fuente. Autor del proyecto.

Para dar por concluido la aplicación, se abrió el asistente de creación del ejecutable. En este asistente se crea un archivo tipo instalador, el cual contiene la aplicación, los *drivers* y *plug-ins* (manejadores y complementos) para que la aplicación funcione sin instalar el software LabVIEW en el computador de destino.

Al mismo tiempo en el instalador, se cargó el archivo tipo WAV para la reproducción del sonido alarmante, para que cuando se instale la aplicación, el archivo quede en el directorio del instrumento y pueda ser reproducido al ser requerido. El instalador en conjunto con el driver para el sistema *compact RIO* componen en sí, el instrumento virtual.

Manual de instalación y funcionamiento del instrumento virtual. Como resultado de la creación de un paquete de instalación del instrumento virtual, se creó un manual que contiene toda la información para que usuario final instale la aplicación HORNO TEST 1.2 y los driver NI cDAQ mx 14.0 para el sistema compact RIO y pueda generar los perfiles de temperatura para cualquier horno siempre que se lo requiera.²³

²³ Manual de funcionamiento ver anexo W.

4.4 IMPLEMENTACIONES DEL INSTRUMENTO EN LOS HORNOS SELECCIONADOS

4.4.1 Montaje de los instrumentos de medición. En cuanto a los instrumentos de medición, fueron montados estratégicamente en puntos representativos para realizar un balance de energía. Las posiciones fueron centro interior, pared interior, piso interior, cúpula interior, centro exterior, pared exterior, piso exterior y cúpula exterior. La temperatura en el centro interior se utilizó para la comparación con los valores de consigna 1 y 2 de la alarma.

Las temperaturas exteriores se censaron con termopares confeccionados; las conexiones para estos termopares se hicieron con borneras con aislamiento eléctrico respetando la polaridad de los termopares. Los termopares de bulbo se utilizaron para las temperaturas interiores.

Lo que se respecta al cable de extensión para los termopares se aclara que se ubicaron a una altura razonable siempre y cuando la localización del horno lo permitiera, cuando no fue posible se ubicó en el suelo.

Las borneras se ubicaron de forma tal que se les protegiera de la humedad pues esta, puede causar corrosión y por ende perdidas de voltaje, lo que representaría un dato de temperatura erróneo.

El sistema embebido conformado por el hardware compact RIO, el computador y el software HORNO TEST 1.2 se ubicaron de forma tal, que se les protegiera de la humedad y el polvo por lo general siempre estuvieron ubicados en sitios secos y de fácil acceso.

Para la toma de datos se contó con un grupo de logística el cual ayudo al montaje de los termopares en el horno y al monitoreo del sistema durante el proceso de cocción de estos hornos.

Horno tipo Hoffman. Este horno tiene un tipo de proceso continuo y está ubicado en la zona rural de la ciudad de Ocaña (Ocaña. Norte de Santander. Colombia 8°14'10.54" N, 73° 19'19.61" O), en la empresa ladrillera Ocaña. El sistema de cocción en este horno consta de un sistema de 24 puertas a las cuales se les introduce hasta 5 apiles por puerta y de 620 ladrillos secos aproximadamente por apiles, con una separación de 60 cm entre cada apile de ladrillos.

El proceso de cocción se hace introduciéndole el calor por medio de un dispositivo llamado carboyet; este se encarga de suministrar el combustible incinerado a la cámara donde se encuentran los apiles de ladrillos para cocinarlos.

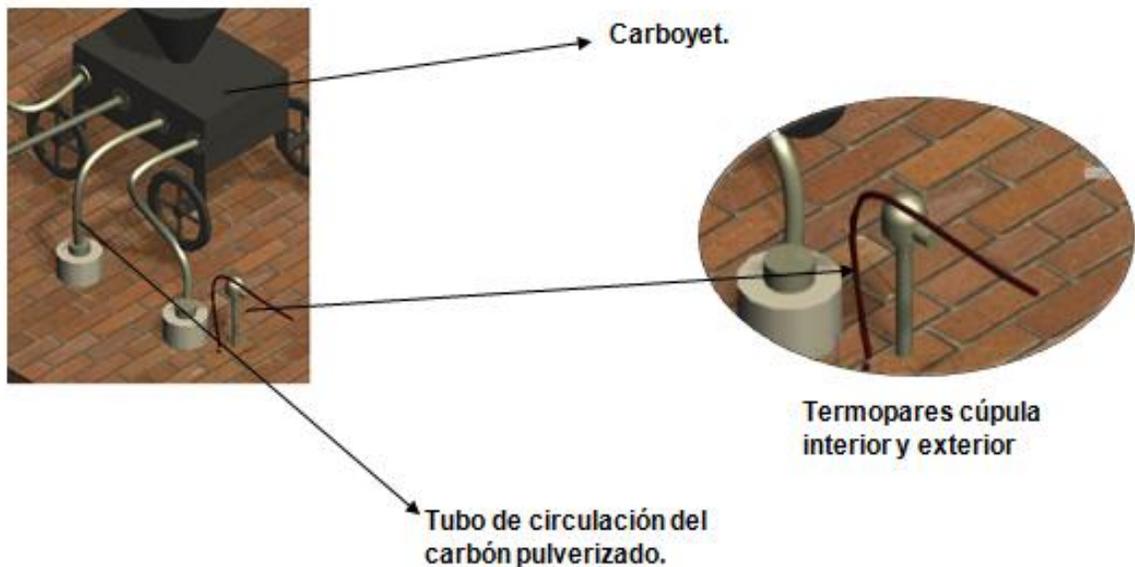
Figura 27. Horno tipo Hoffman. Ladrillera Ocaña.



Fuente. Autor del proyecto.

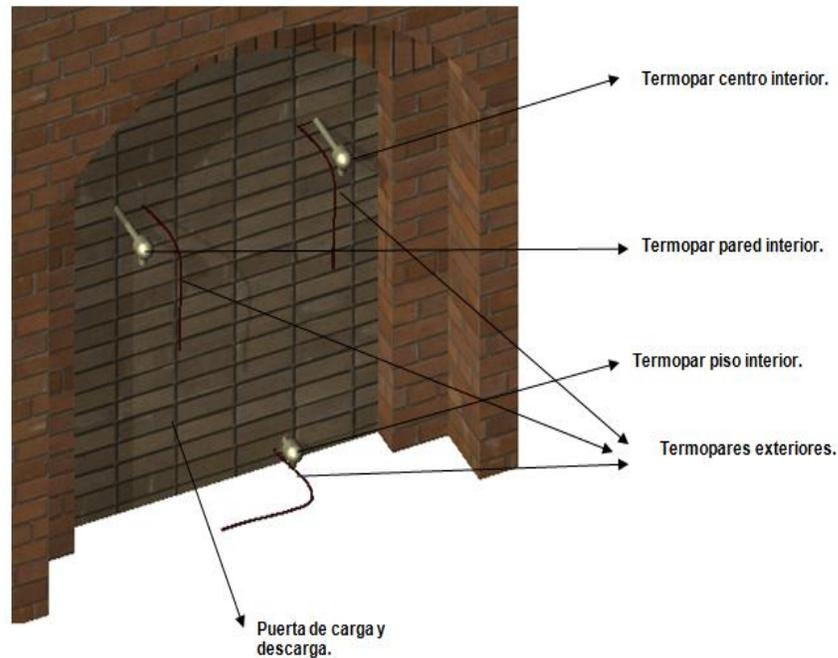
Por facilidad, el sistema embebido para la toma de temperatura se ubicó en una caseta paralela a una de las puertas del horno, exactamente en la puerta 5 y el apile 31, en esta posición se ubicaron los termopares de forma perpendicular a la puerta (véase figura 28 y 29).

Figura 28. Carboyet y sensores de temperatura en la cúpula del horno.



Fuente. Autor del proyecto.

Figura 29. Ubicación de los termopares. Horno Hoffman.



Fuente. Autor del proyecto.

Horno circular. Ubicado en la vía la circunvalar en la provincia de Ocaña (Ocaña, Norte de Santander, Colombia $8^{\circ}13'52.14''$ N, $73^{\circ}20'20.39''$ O), adscrito a la empresa ladrillera el recreo, tiene un sistema de cocción del ladrillo lento. Este horno cocina en total unos 4000 ladrillos comunes y 300 ladrillos de referencia H-10, a la carga de ladrillo en el horno se hace dejando espacios o canales de al menos 40×20 cm en los cuales se llenan de carbón mineral (combustible). La energía térmica liberada en el proceso de combustión del carbón con el aire circundante es aprovechada para la cocción del ladrillo, por lo general en la combustión inicia en la parte inferior del horno y luego se distribuye en todo el horno.

El horno cuenta con una puerta por donde se le introduce el ladrillo crudo. Los termopares se colocan en posición perpendicular a esta puerta y fueron conectados con el cable de extensión, el sistema embebido para la adquisición de datos es ubicado en una caseta protegida por la humedad y el polvo (véase figura 32).

Horno cuadrado. Este horno está Ubicado en la empresa ladrillera el estanco en el perímetro rural de la provincia de Ocaña (Ocaña Norte de Santander, Colombia $8^{\circ}14'33.56''$ N, $73^{\circ}20'36.97''$ O), este horno tiene el mismo sistema de cocción que el horno circular de la ladrillera el recreo, la carga se hace por la parte lateral del horno en la puerta de carga y descarga de ladrillos.

Figura 30. Horno circular. Ladrillera el recreo.



Fuente. Autor del proyecto.

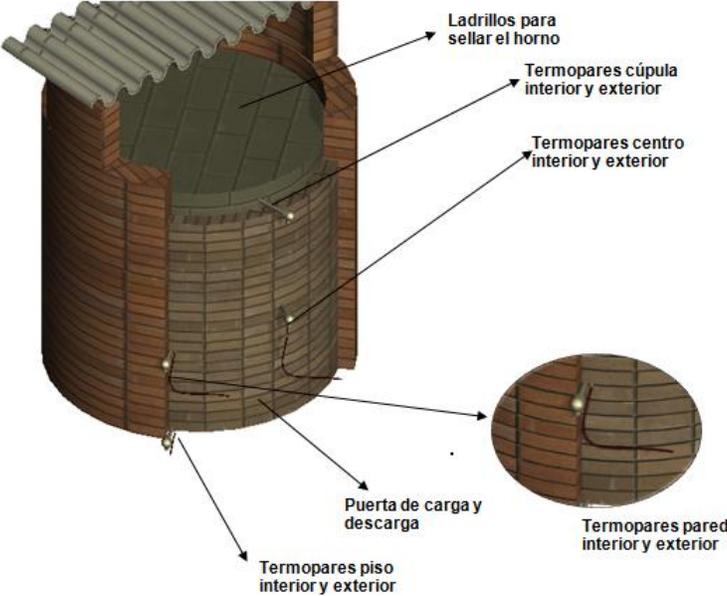
La carga total de ladrillos cocinados en este horno es de 1700 ladrillos comunes y 500 ladrillos de referencia H-10. Para el montaje de los termopares se perforo la pared, por medio de un taladro provisto con una broca de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro, dejando un espacio en la canaleta para los termopares. La cocción inicio en la parte de abajo y luego se distribuyó a lo largo del horno (véase figura 33).

Figura 31. Horno cuadrado. Ladrillera el estanco.



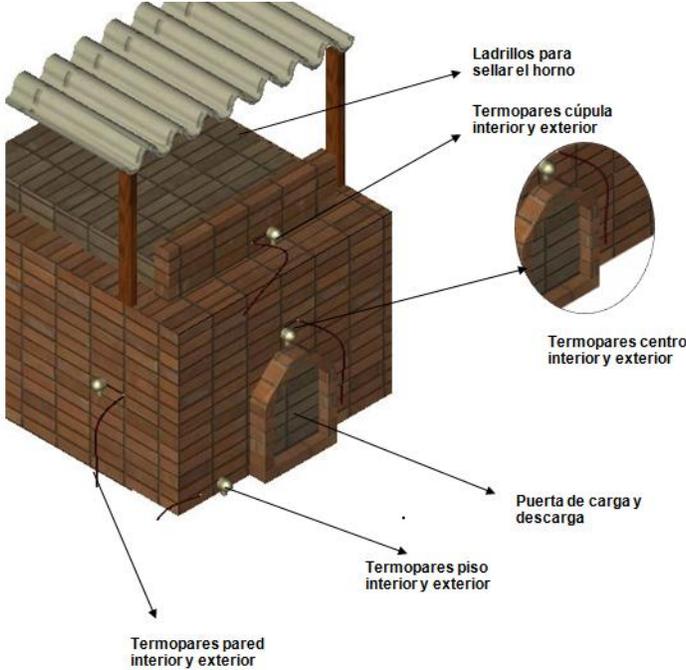
Fuente. Autor del proyecto.

Figura 32. Ubicación de los termopares. Horno circular.



Fuente. Autor del proyecto.

Figura 33. Ubicación de los termopares. Horno cuadrado.



Fuente. Autor del proyecto.

Horno para la producción de panela. El horno ubicado a dos kilómetros del municipio de Convención (Convención, Norte de Santander, Colombia 8° 27'14.601" N, 73° 20'17.508" O). Adscrito a la empresa trapiche Buenavista, cuenta con una producción de 120 cajas de panelas, utiliza como combustible bagazo de caña con un tiempo de secado de 4 meses y 15,2% de humedad relativa. En este horno se procesan 150 cargas de caña de azúcar con un peso por carga de 14 arrobos (24.750 kg de caña de azúcar aproximadamente). El horno consta de 5 pailas en las cuales, el caldo extraído de la caña de azúcar es evaporado hasta conseguir una pasta concentrada, que luego es moldeada en una matriz para elaboración de los cuadros de panela.

Figura 34. Horno panelero trapiche Buenavista.

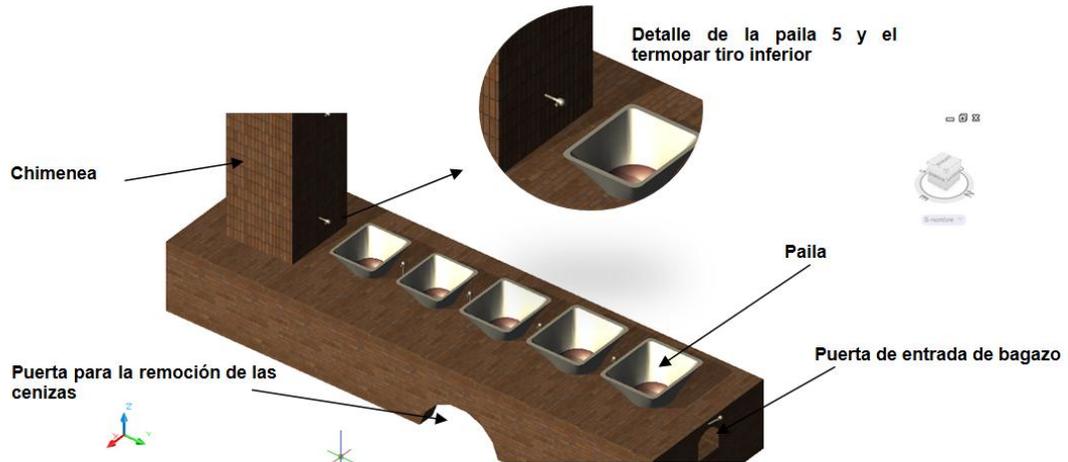


Fuente. Autor del proyecto.

El operador del horno introduce 5.8 kilogramos de bagazo de caña cada 3 minutos y 20 segundos aproximadamente, en una puerta ubicada en la parte inferior del horno la cual funciona con tiro natural, es decir, el aire que se utilizó para la oxidación del combustible se introdujo por la acción de la naturaleza. La combustión del bagazo es rápida por lo que el operador desplaza las cenizas axialmente en dirección a la chimenea, luego estas caen a través de una parrilla ubicada la parte central del horno para su posterior remoción (véase figura 35).

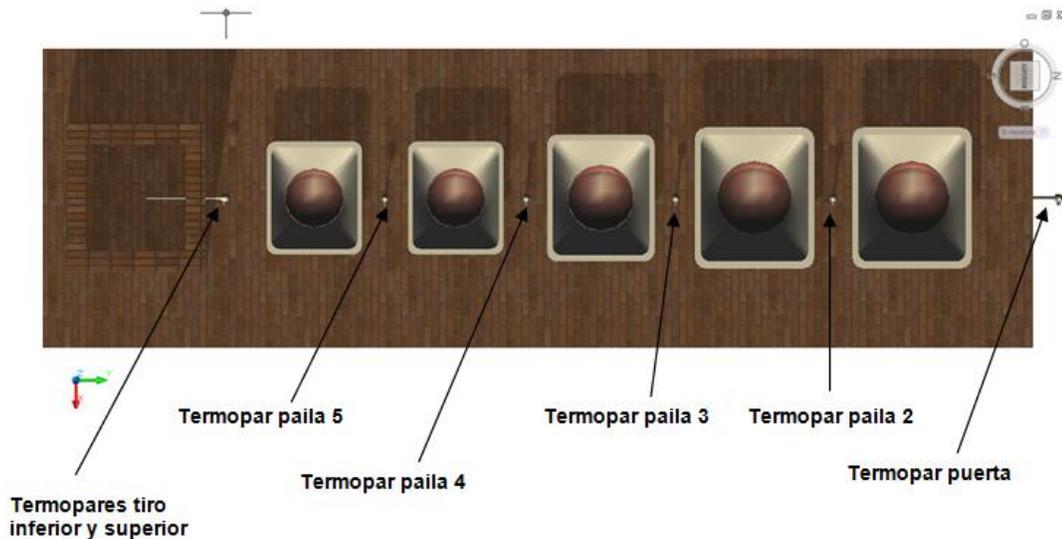
Los termopares se ubicaron perpendicularmente al piso del horno, en el espacio que hay entre la ubicación de las pailas (véase figura 36), también se ubicaron termopares en el inicio, al final de la chimenea y en la puerta de entrada de bagazo. Todos los puntos censados fueron en el interior del horno. La nomenclatura utilizada para la adquisición fue puerta, paila 2, Paila 3, paila 4, paila 5, tiro inferior, tiro superior y temperatura ambiente.

Figura 35. Vista isométrica del horno panelero.



Fuente. Autor del proyecto.

Figura 36. Vista superior del horno. Ubicación de los termopares.



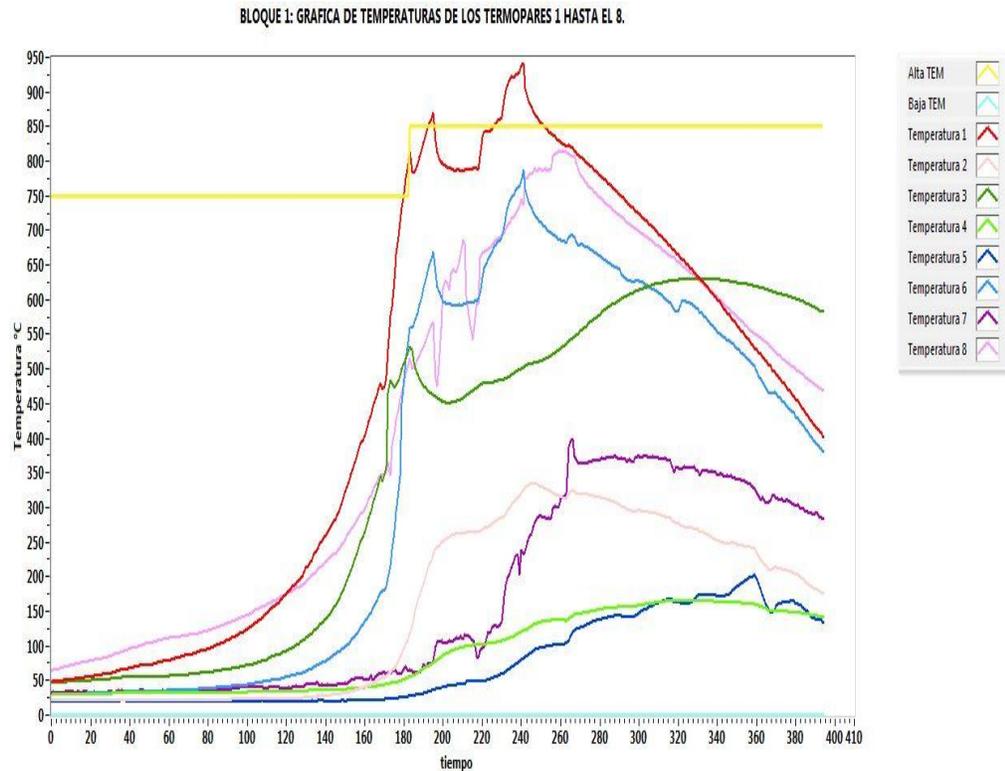
Fuente. Autor del proyecto.

4.4.2 Validación del instrumento virtual en los hornos seleccionados. Se procedió al registro de datos en los hornos de las empresas mencionadas, utilizando un computador portátil, al cual se le instaló la aplicación HORNO TEST 1.2 y los driver para la comunicación del sistema embebido compact RIO.

Una vez finalizado el montaje de los termopares, se conectaron los terminales de estos al módulo E/S NI 9213 acoplado al chasis NI 9184, en el proceso de precalentamiento en el horno se inicia el registro de datos. En el horno tipo Hoffman decidió utilizar un tiempo de

muestra de 3 minutos (180 segundos). Seguidamente en el momento en que se abrió la puerta de descargue, se detuvo la adquisición de datos, el proceso de cocción tuvo una duración de 24 horas y 21 minutos, sin ninguna complicación. La grafica de los perfiles generados se muestra en la gráfica 1.²⁴

Gráfica 1. Perfiles de temperaturas. Horno tipo Hoffman.



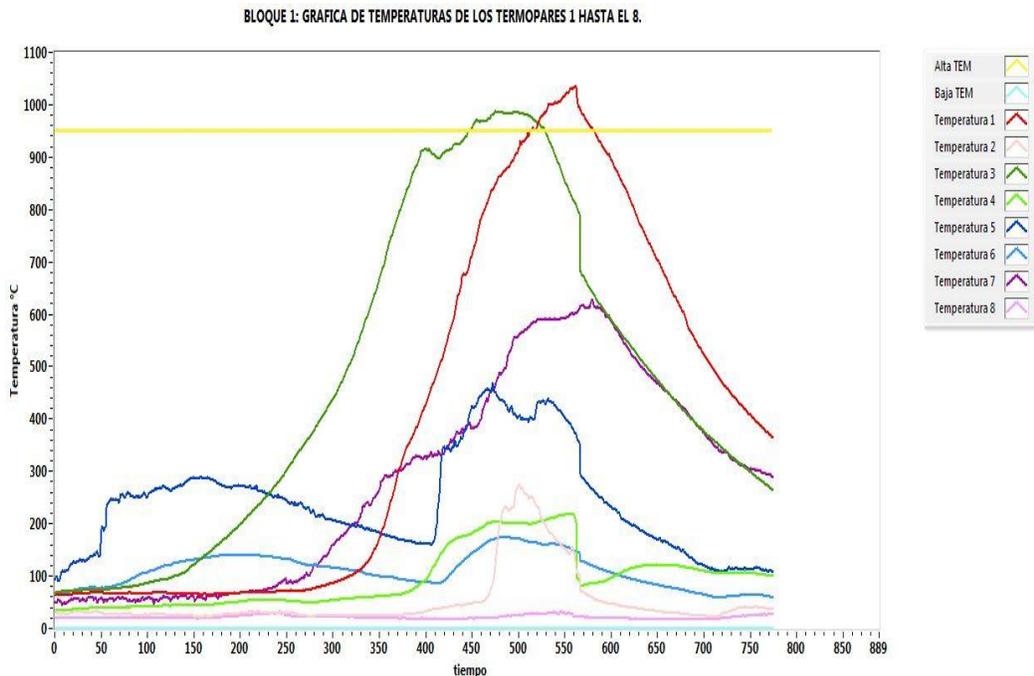
Fuente. Informe de adquisición horno Hoffman. Horno test 1.2.

La temperatura máxima registrada por el instrumento en el interior de este horno fue de 941,63 °C, la temperatura de la pared de la puerta de descargue tuvo su pico máximo en 202,14 °C. El límite superior de temperatura operacional del horno se graduó en el instrumento primeramente en 750° C, cuando la temperatura interior del horno sobrepasó este límite se generó la alarma, en ese instante se notificó al operador del horno, el cual tomo acciones correctivas en la regulación de combustible por medio del carboyet.

En efecto se aumentó en el valor de la temperatura límite superior en el instrumento virtual hasta los 850 °C grados centígrados, que con el pasar del tiempo fue sobrepasada por la temperatura interna del horno y se generó nuevamente la alarma.

²⁴ La adquisición completa en el horno Hoffman se puede ver en el anexo A.

Grafica 2. Perfiles de temperaturas. Horno tipo circular.



Fuente. Informe de adquisición horno circular. Horno test 1.2.

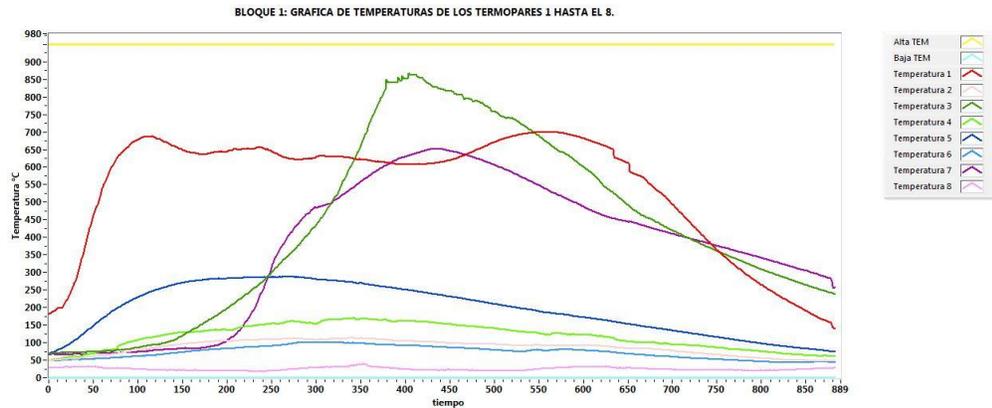
Para continuar se validó el instrumento en el horno circular, en este caso el intervalo de tiempo para el registro de temperatura fue de 5 minutos (300 segundos), el proceso de registro de los datos inicio cuando empezó el proceso combustión del carbón en la parte inferior, el monitoreo en este horno fue constante y tuvo una duración de 2 días, 16 horas y 55 minutos. El perfil de temperatura generado en este horno se muestra en la gráfica 2. El valor de la temperatura límite del horno se mantuvo constante durante el proceso en 950 °C. Por otra parte la temperatura máxima registrada por el instrumento en el interior del horno fue de 1034, 53 °C centígrados y a lo que respecta a la temperatura de la pared exterior del horno se observó que su máxima temperatura fue de 173,30 °C.²⁵

En tercera instancia se generaron los perfiles de temperaturas a través del instrumento virtual en el horno cuadrado, El monitoreo tuvo una duración de tres día, una hora y 50 minutos, el tiempo de muestreo fue de 5 minutos (300 segundos). La temperatura máxima alcanzada en el interior de este horno fue de 866,49 °C en contraste la temperatura de la pared fue de 100, 90 °C grados centígrados. El perfil generado en el horno cuadrado se muestra en la gráfica 3.²⁶

²⁵ La adquisición completa en el horno circular se puede ver en el anexo B.

²⁶ La adquisición completa en el horno cuadrado se puede ver en el anexo C.

Grafica 3. Perfiles de temperatura. Horno tipo cuadrado.

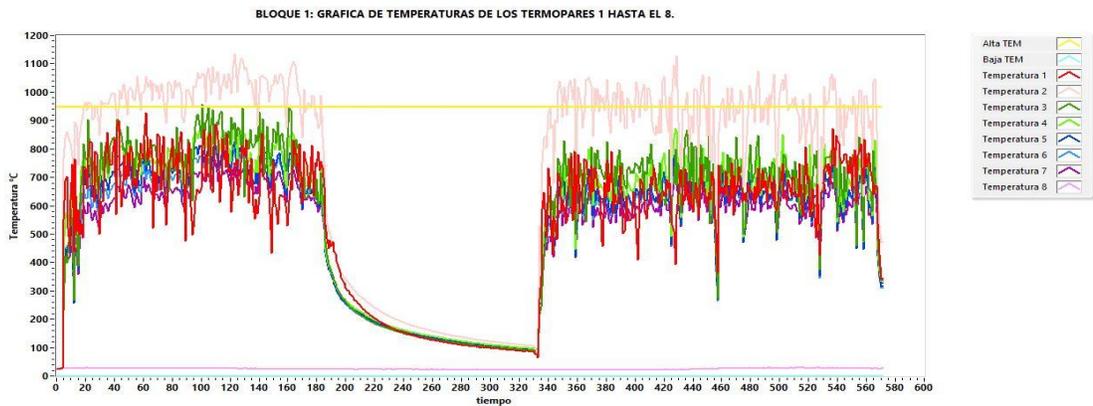


Fuente. Informe de adquisición horno cuadrado. Horno test 1.2.

Finalmente se generó el perfil de temperatura en el horno Para la producción de panela. El tiempo de muestreo fue de 3 minutos y la toma de datos tuvo una duración de 1 día, 4 horas y 30 minutos. El proceso de producción de panela ocurrió en dos fases, puesto que el procesamiento de la carga total de caña de azúcar tuvo una pausa de 7 horas y 39 minutos entre cada fase. La intermitencia en los perfiles de temperatura (véase grafica 4) era de esperarse pues el flujo másico de combustible introducido por el operador del horno no es continuo.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la fase 1 el termopar en la posición de la paila 2 registro una temperatura máxima de 1135,80°C, en contraste con la fase 2 que fue de 1129,8 °C. Una vez terminó la fase 1 se registró una curva de enfriamiento en la cual obedece a un patrón de descenso paulatino, en donde la temperatura mínima registrada en la curva de enfriamiento fue de 63,58 °C²⁷

Grafica 4. Perfiles de temperatura en el horno panelero.



Fuente. Informe de la adquisición horno panelero. Horno test 1.2

²⁷ La adquisición completa en el proceso de cocción de panela se puede ver en el anexo D.

4.5 INTERPRETACION DE LOS PERFILES DE TEMPERATURA GENERADOS A TRAVÉS DEL INSTRUMENTO VIRTUAL

4.5.1 Comportamiento térmico en el proceso de cocción de los hornos seleccionados.

La idea central para determinar el panorama real del proceso de cocción realizado en estos hornos fue la comparación con un proceso productivo idealizado, en este se observa que, en el régimen transitorio se cumplen de todas las fases necesaria para que la pasta cerámica se cocine.

Cuadro 11. Idealización de las fases de la cocción cerámica en función del tiempo.

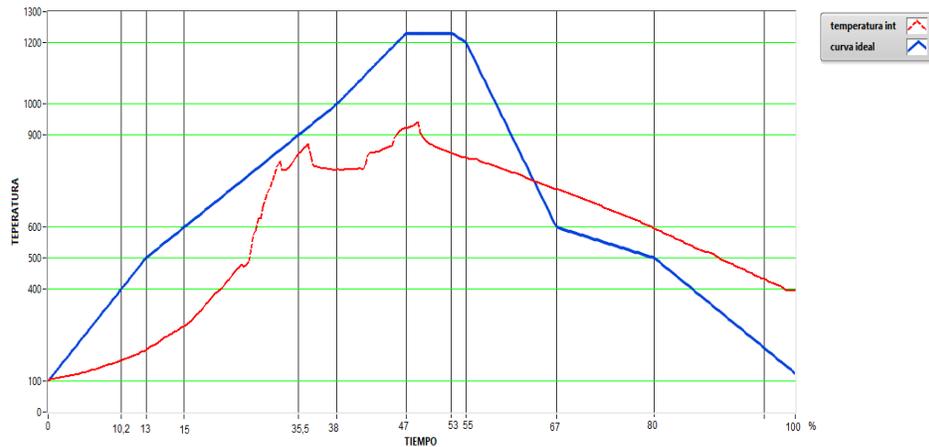
FASES	RANGO DE TEMPERATURA °C	TIEMPO DE DURACIÓN EN PORCENTAJE %
PERIODO DE HUMEO	100-400	10,4
DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA	400-600	4,6
PERIODO DE OXIDACIÓN	600-900	20,5
	900-1000	2,5
MADURACIÓN	1000-1230	9
	1230	6
ENFRIAMIENTO	1230-1200	2
	1200-600	12
	600-500	13
	500-100	20

Fuente. Autor del proyecto.

Es este orden se seleccionó la temperatura central de los hornos como referente para la comparación, y se analizó el comportamiento de la temperatura en función de la evolución del proceso de cocción, teniendo en cuenta el porcentaje de tiempo en el que se generan las fases de humeo de agua, descomposición de la materia orgánica, oxidación, maduración, contracción y enfriamiento de la pasta cerámica.

4.5.2 Comportamiento térmico del Horno Hoffman. En referencia a este horno se puede inferir que al inicio del proceso la temperatura interior estaba en 46,56 °C, por debajo a la que debería iniciar según la curva ideal, esto se debe a que en este horno, la energía calórica residual de las puertas anteriores al apile censado, es aprovechada para precalentar el horno; teniendo en cuenta que el inicio del registro de datos ocurrió cuando el carboyet estaba a 12 apiles de la puerta 32.

Grafica 5. Comparación de la curva ideal con el proceso real. Horno Hoffman.



Fuente. Autor del proyecto.

En la gráfica 5 se muestra el perfil ideal de temperaturas para el proceso de cocción en comparación con la temperatura en el centro interior del horno. Según los datos adquiridos la temperatura en el horno no alcanza la máxima temperatura recomendada, pero si está dentro del rango de temperatura de maduración descrito anteriormente en la sección 2.2.2.3 descrita en este documento; esto indica que el proceso de maduración para esta pasta fue bueno.

Al inicio en el periodo de humeo se observó que la pasta no alcanzó los 400°C en el porcentaje de tiempo estipulado idealmente, el interior del horno alcanza los 403,7°C en un 24% del tiempo total de cocción; lo que representa una diferencia del 14% recomendado por la curva ideal, es decir, que la fase de humeo se extendió y en efecto hubo un aumento en la propagación de vapor de agua y en la dilatación de la pasta. Se entiende que la mayor cantidad de humos es liberada en esta parte; el agua higroscópica es extraída del ladrillo lo que representa un periodo de dilatación por acumulación de vapor en la pieza.

En segundo lugar entre 400°C y los 600°C se produce la fase de descomposición de la materia orgánica, en esta se elimina el agua combinada, se aumenta la porosidad y se retracts la pasta. En la curva real del proceso se ve un aumento rápido de en esta fase, esto se debe a que el carboyet para precalentamiento, está pasando por el apile de ladrillos. El tiempo consumido en esta fase es del 4,14% del tiempo total de cocción, esto en referencia a los 589,71°C registrados por el instrumento virtual. Este porcentaje está por debajo del recomendado y en el régimen transitorio según la gráfica 1, el proceso real está desfasado en comparación con el típico ideal.

En la curva ideal entre los 400°C y los 500°C el aumento es rápido pero disminuye al llegar a los 500°C y aumenta paulatinamente hasta los 600°C, en contraste en la curva ideal sucede lo contrario, el aumento rápido ocurre entre los 488,98°C y los 589,71°C.

Según Fernández, Marcelino²⁸ un aumento rápido entre los 450°C y los 650°C causara que las piezas se agrieten ya que las dilataciones en las periferias y el núcleo de la pieza no ocurren uniformemente. Frente a lo anteriormente planteado se deduce que hay una alta probabilidad que los ladrillos en este apile presenten irregularidades por el aumento súbito de la temperatura entre los 403,7°C y los 589,71°C.

Por otra parte en la curva real una parte de esta se mantiene constante en una temperatura promedio de 789°C entre el 36% y el 42% del tiempo de duración de la cocción. Esto se explica ya que entre los 800°C y los 900°C sucede la contracción más importante de la arcilla, entonces es necesario garantizar una temperatura uniforme en todo el horno antes de que se alcance los 800°C y luego ir aumentándola gradualmente, ya que de lo contrario se presentara diferencias de contracciones entre las zonas más frías y las más calientes del apile, lo que generaría peligrosas tensiones de tracción y fisuras.

La temperatura máxima en este horno fue de 956°C, en donde la fase de maduración de la pasta se completa. En este momento la pasta empieza a vitrificarse lo que aumenta la resistencia mecánica a la pieza. Esta fase finaliza un porcentaje de tiempo después que la curva ideal alcanza su punto máximo de temperatura.

La pieza finalmente cocida empieza a enfriarse disminuyendo su temperatura paulatinamente por la pérdida de energía transferida hacia las paredes del horno y el ambiente; en el enfriamiento de la pasta alcanza los 603,46°C en un 80% del proceso total, en paralelo con la curva ideal que indica que esta temperatura de enfriamiento se debe alcanzar en un 67% del tiempo neto de cocción.

Se evidencio que la temperatura real está por encima de la ideal durante esta fase, esto indica que la energía almacenada por el apile en esta fase no es disipada correctamente. En otro sentido la caída de temperatura entre los 500°C y los 600°C ocurre más rápido respecto al 13% recomendado, en consecuencia las piezas en este apile pudieron experimentar contracciones bruscas lo que ocasionaría rupturas en las piezas debido a tensiones de tracción.

La temperatura en la cúpula interior al inicio del proceso fue mayor que la del piso. Seguidamente en el proceso de humeo, la temperatura del piso aumenta hasta alcanzar un equilibrio entre las dos secciones en 348°C, luego de esto la temperatura en el piso aumenta, esto se debe a que el carboyet para precalentamiento esta en esa sección y este envía la energía suministrada a alta presión en dirección al piso.

Posteriormente justo en el periodo de oxidación y maduración de la arcilla, la temperatura en la cúpula aumenta hasta sobrepasar la temperatura del piso, presentando irregularidades en su trayectoria ya que la energía de suministro es cortada para el cambio de posicionamiento de los carboyets.

²⁸Fernández, Marcelino. laboratorio técnico cerámico s.l.

Más adelante en el proceso de enfriamiento, la temperatura en el piso aumenta y la de la cúpula disminuye, es entonces cuando se disminuye la diferencia entre las temperaturas en el interior de la cúpula y el centro del horno, esto indica que esta sección de apiles se enfría a iguales temperaturas aproximadamente.

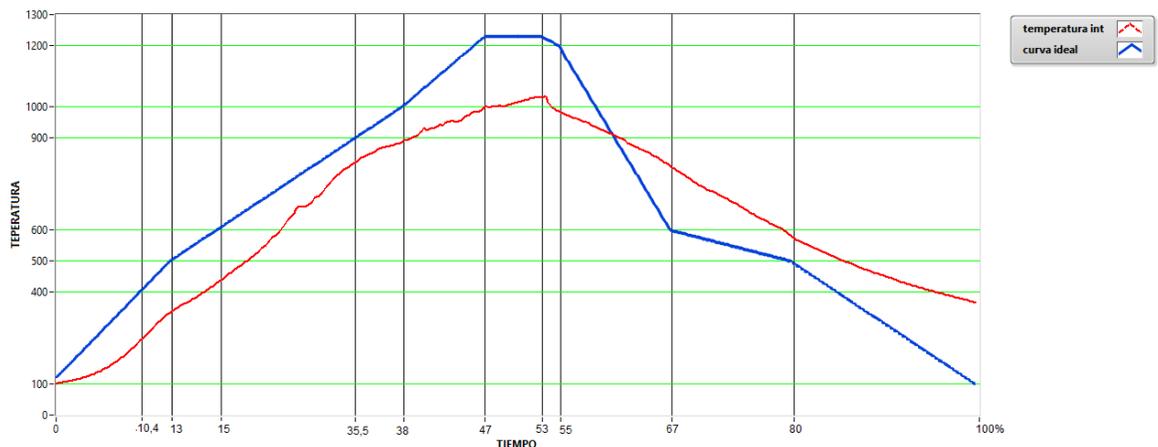
En el centro exterior la temperatura de la puerta aumenta a medida que al proceso de cocción se completa, ubicando su punto máximo en 334,22°C cuando se alcanza la temperatura máxima en el interior del horno.

4.5.3 Comportamiento térmico del Horno circular. El perfil de temperatura de este horno en comparación con el típico ideal se muestra en la grafica 6. En cuanto a este horno, el proceso de cocción es lento, lo que puede aumentar el consumo de energía y atrasos en el producto. En este horno la temperatura inicial en el interior del horno fue de 63,24 °C y alcanza los 100,7 °C en un 42% del tiempo de cocción, esto se debe a que la cocción en este tipo de horno sucede aleatoriamente, es decir, la dirección de llama de la combustión del carbón alrededor del horno es incierta.

El proceso de humeo inicia, y la curva haciende rápidamente hasta alcanzar los 400,8°C en un 16% del tiempo total requerido para la cocción, evidentemente está por encima de los 10,2% recomendado, es decir la generación de vapor de agua en la pieza se extiende un 5,8% más de lo ideal, haciendo que la pieza se dilate por más tiempo.

La fase de descomposición inicia dando lugar a la liberación de dióxido de carbono y a la total eliminación del agua químicamente enlazada. Se observa entonces que la subida hasta los 600°C es lenta y paulatina, esto es un indicador de que el núcleo y las paredes exteriores de la pieza se dilataron uniformemente lo que evito el agrietamiento en esta fase. El consumo de tiempo en porcentaje entre los 400,8°C y los 596,35°C fue del 7,9% frente al recomendado 4,6% recomendado para esta fase.

Grafica 6. Comparación de la curva ideal con el proceso real. Horno circular.



Fuente. Autor del proyecto.

El perfil de temperatura real tiende a acercarse al ideal entre los 600°C y los 900°C, lo que pone al descubierto que la energía liberada por la oxidación de carbón está muy cerca de ser la ideal, a pesar de que es este horno no se tiene ninguna especie de control. Así mismo se observó que el porcentaje real de tiempo gastado en este intervalo fue de 14%.

Al transcurrir el tiempo de cocción se observó que después de los 900,7°C la temperatura real comienza elevarse pero muy lentamente hasta alcanzar la temperatura máxima de 1034,53°C. En este punto se finaliza la fase de maduración de la arcilla la cual alcanza una temperatura por encima de los 1000°C produciendo así una mayor generación de mullita lo que favorece a una alta resistencia mecánica de la pieza. Sin embargo la temperatura en entre los 800°C y los 900°C no se mantiene estable lo que indica que las contracciones en la pieza no suceden uniformemente, en efecto se pueden presentar fisuras en la pieza por la generación de tensiones de tracción.

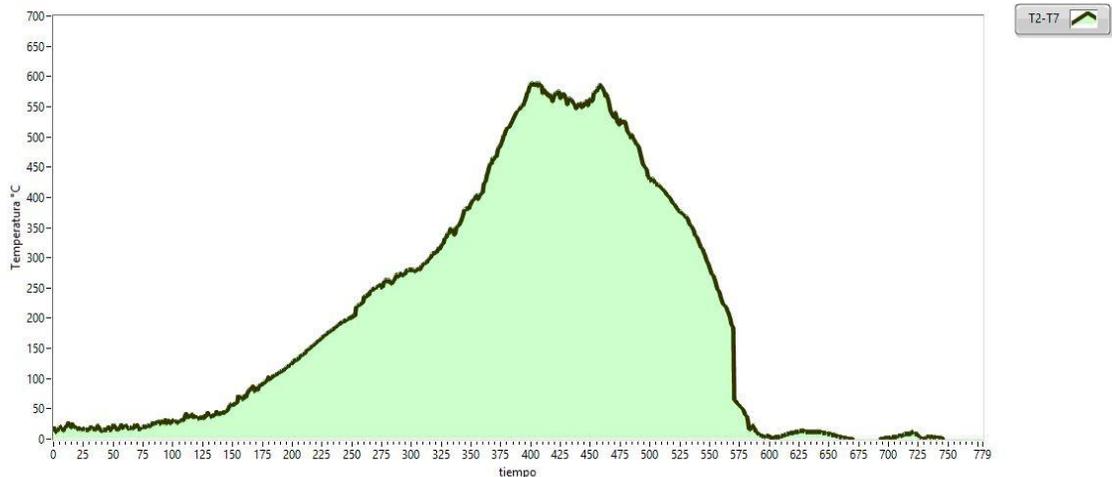
Una vez finaliza el proceso de cocción, inicia el enfriamiento, en ese momento el carbón ha entregado toda la energía liberada por la combustión, es entonces que la energía generada en este horno, empieza a perderse por la interacción con el medio que lo rodea. La temperatura desciende hasta los 602,80°C en un 79% del tiempo total de la cocción. En ese mismo orden se puede observar que la curva ideal recomienda una caída de 12% del tiempo neto de cocción entre temperatura máxima y los 600°C. Sin embargo en la curva real, se registró una caída del 15,7% del tiempo neto entre este rango, lo que indica que la curva real está en desfase con la curva ideal, pero en un porcentaje muy pequeño para esta etapa.

La cantidad de energía que se debió perder en esta fase en comparación con la curva ideal aumenta a entre los 900°C y los 600°C, lo cual pone en manifiesto que la transferencia de calor desde el interior del horno hacia el medio es baja, es decir, el horno está bien asilado y no es capaz de disipar la energía necesaria para que el proceso en esta parte este cerca de ideal.

Respecto al intervalo de temperaturas entre los 600°C y los 500°C en la curva real, se evidencia que esta caída de temperatura en el régimen transitorio es rápida lo cual es causante de que las piezas en este horno se sometieran a contracciones bruscas las cuales pudieron agrietar la pieza.

En lo que refiere a la transferencia de calor entre el interior del horno y la pared exterior, se observó que hubo un aumento de la temperatura externa, al inicio del proceso; esto se debe a la irregularidad de la llama de combustión en este horno, se puede afirmar que la dirección de esta llama fue desde exterior hacia el interior en esa parte del horno, ya que a medida que transcurre el tiempo la temperatura en el interior aumenta drásticamente en comparación con la temperatura exterior. Además se observó que la temperatura en el exterior en las etapas de oxidación y maduración de la pasta, fue pequeña en comparación con el interior.

Grafica 7. Diferencia de temperaturas interiores entre la cúpula y el piso del horno circular.



Fuente. Autor del proyecto.

El gradiente de temperatura entre el piso y la cúpula al inicio es muy bajo, en la fase de humeo, oxidación y maduración aumenta paulatinamente. Finalmente en la etapa de enfriamiento este gradiente de temperatura empieza a disminuir, hasta estabilizarse al final del proceso. Es posible que en el piso la transferencia de energía con el medio en el proceso de enfriamiento haya aumentado, haciendo que esta se estabilizara con la temperatura de la cúpula (véase figura 7).

4.5.4 Comportamiento térmico del Horno cuadrado. Se inicia el proceso con una temperatura en el interior del horno de 175,31°C (véase figura 8), esto se debe a la irregularidad de llama en el horno, es probable que la combustión en esta parte del horno estaba un poco avanzada. Esta temperatura hace de forma rápida al inicio del proceso, exactamente en 13,7%, con un valor registrado de 686,57°C del proceso total, luego se mantiene hasta un 73,92%, con una temperatura promedio de 646,28°C. Así mismo se observó al final del proceso que la temperatura que representaba mejor el aumento y descenso en el proceso de cocción fue la temperatura en el piso del horno.

En cuanto a esta temperatura se observó que inició en 67,21°C. Un aumento progresivo se observó en esta posición hasta los 100,14°C en un 15,35 % del tiempo neto de cocción. En este momento el agua incrustada en el material ubicado en esta posición empieza a evaporarse, en efecto la pieza se dilata por los gases que contiene en su interior. La temperatura en el horno aumenta desde los 100,14°C hasta los 400,99°C en un 17,6% del proceso total, claramente un poco alejado del 10,2% recomendado por la curva ideal.

Continuando con lo anterior, el proceso de oxidación inicia después de esta etapa. El aumento registrado por el instrumento desde los 400,99°C hasta la finalización de esta fase hubo un consumo de un 31% del tiempo neto de la cocción que con respecto al tiempo recomendado por la curva ideal está por encima de los 20,8%. Este incremento aunque no

se generó en concordancia con la curva ideal si está muy cerca del valor recomendado, esto hace referencia a que la arcilla se sometió a dilataciones uniformes, en efecto la pieza posiblemente no presento agrietamientos en esta fase.

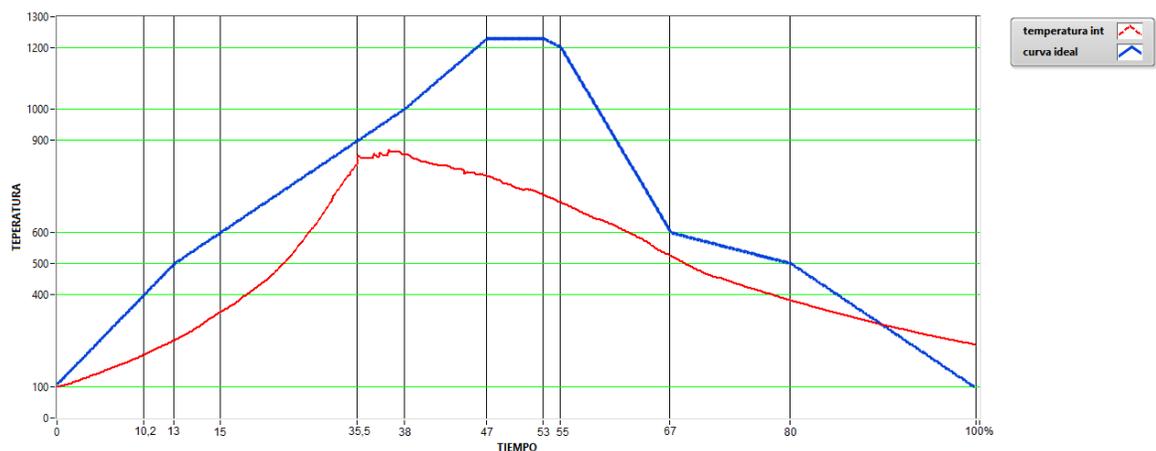
Cerca del 35% del tiempo neto de cocción que la temperatura se acerca a la temperatura ideal, no obstante fue la temperatura máxima registrada en este punto con un valor de $866,46^{\circ}\text{C}$. Se puede apreciar que esta temperatura claramente que no está dentro del rango de maduración de cocción para una arcilla general, es probable que la energía liberada en la combustión no fuera lo suficiente, como para elevar la temperatura hasta ese punto.

Luego se pone al descubierto que la temperatura se mantiene en un intervalo muy corto, antes de llegar al 38% del tiempo neto de cocción, esto indica que las piezas experimentan en esta fase una contracción uniforme lo que evita las fisuras que se pueden presentar por tensiones a la tracción.

Más tarde de este acenso la temperatura comienza a decaer. La curva ideal recomienda un 12% del tiempo neto de cocción, para una caída entre la temperatura máxima y los 600°C . Por el contrario, en la curva ideal se registró una caída entre este rango en un 22,23% del tiempo total de la cocción, muy diferente a la estipulada idealmente.

Entre los 600°C y los 500°C se muestra un descenso rápido entre este intervalo, ocasionado que la contracción de las piezas se hagan de forma rápida, como resultado de esto es posible que en esta fase de enfriamiento se presentaron fisuras o agrietamientos. Es evidente también que al no alcanzar la temperatura de maduración ideal, el perfil de temperatura real en la fase de enfriamiento estuvo por debajo del tópicico ideal, lo que pone al descubierto que la energía total suministrada en la fase de calentamiento no fue la adecuada.

Grafica 8. Comparación de la curva ideal con el proceso real. Horno cuadrado.



Fuente. Autor del proyecto.

Finalmente en esta etapa de enfriamiento se registró un valor de 300,29°C en un 23,6% del tiempo neto respecto a la temperatura de 600,58°C; este porcentaje en referencia al 13% recomendado por la curva ideal, este difiere en un 10,6%, un tiempo que refleja una acumulación de energía en el interior del horno que no es retirada del sistema probablemente por causa de un déficit en la tasa de transferencia de calor desde el interior del horno hacia el ambiente, a través de las paredes de horno, así mismo también pudo deberse a la baja conductividad térmica del material de las paredes del horno y a su espesor.

La transferencia de calor desde el interior hacia el exterior en la parte inferior del horno es poca, lo que da a entender que el aislamiento de las paredes del horno es buena; la temperatura máxima alcanzada en el exterior del horno es de 169°C en el intermedio de la fase de humeo.

Es importante resaltar el comportamiento de la temperatura interior en la parte central, esta aumenta al inicio del proceso y se mantiene entre los 700°C y los 600°C durante gran parte del proceso, esto indica que la energía en este punto se mantuvo muy elevada y puede ser que en ese punto no se hayan completado las fases correspondientes para la una cocción completa.

En relación con la temperatura interior en la cúpula y el piso se observa un desfase al inicio del proceso. La temperatura en la base del horno es mayor que en la cúpula, esto debido a que la llama de la combustión inicia abajo y luego se propaga en la dirección superior.

La etapa de enfriamiento, la parte inferior y superior del horno encuentran equilibrio por debajo de los 400°C y luego la temperatura en la parte superior sigue más arriba que la temperatura en la parte inferior. Esto indica un enfriamiento más lento en la parte superior del horno.

4.5.5 Comportamiento térmico en el horno panelero. La energía liberada por la combustión del bagazo de caña es transferida hacia las pailas utilizadas en la evaporación del caldo. Los picos presentados a lo largo del proceso reflejan la inestabilidad del proceso de combustión, es decir, la transferencia de energía aumenta y disminuye a medida que se le introduce el bagazo y este se consume.

Con referencia al inicio de la fase 1, la temperatura a lo largo del horno en los primeros 15 minutos del proceso aumenta súbitamente; en este tiempo se encontró una diferencia de temperatura entre la puerta del horno y los gases a la salida de la chimenea de 217,1°C. La diferencia entre estos dos puntos es baja, lo que indica que los gases a la salida de la chimenea salen a alta temperatura.

El proceso continúa y la temperatura en la dirección axial del horno aumenta. Durante el proceso se notó un aumento en la temperatura censada por el termopar que estuvo ubicado en la posición “paila 2”, lo que indica que hay una concentración de energía esto se debe a una acumulación masa de combustible ardiendo en ese punto.

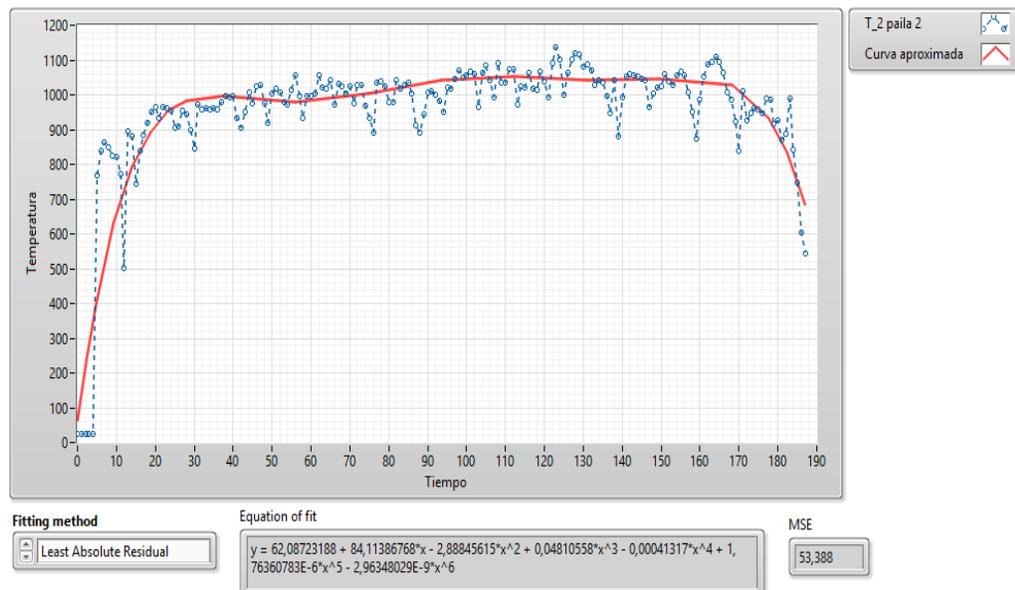
Entorno a la temperatura censada por el termopar ubicado en la puerta de entrada de

bagazo, se notó cambios de temperatura a lo largo del proceso, esto por la irregularidad en la entrada de combustible en el horno. Esta irregularidad incide en la distribución de temperaturas en el interior del horno de tal forma que cuando la temperatura descende en la entrada, también descende a lo largo de todo el horno, mostrando diferencias de temperaturas más grandes al inicio del horno que en la salida de la chimenea.

Por otra parte en la etapa de enfriamiento se notó que las temperaturas desde después de la tercera paila se disminuyen uniformemente, sin embargo la temperatura censada por el termopar ubicado en la posición “paila 2” está por encima de las demás temperaturas. Cuando inició la segunda fase del proceso de evaporación del caldo y la producción de panela, el horno tuvo una temperatura máxima de 90.8°C esto indica que el horno contiene energía residual que no se ha perdido y que en efecto se podía aprovechar para el ahorro de bagazo en el inicio de la segunda fase para así de aumentar la temperatura en el interior del horno respecto a la primera fase.

Utilizando una regresión polinomial por el método de mínimas desviaciones absolutas se obtuvo la mejor curva aproximada para la fase 1 y 2 del proceso para los datos censados por el termopar ubicado en la paila 2 (véase graficas 9 y 10).

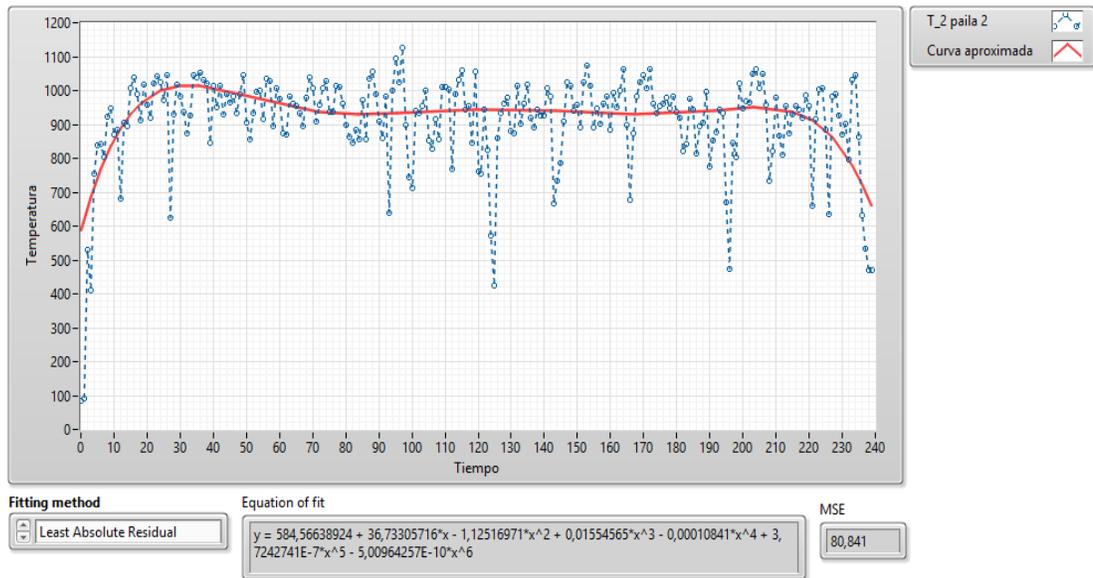
Grafica 9. Curva aproximada de la fase 1 utilizando una regresión polinomial.



Fuente. Módulo de regresión solver VI de LabVIEW.

Las evidencias plasmadas en las graficas 9 y 10 indican que la distribución de temperaturas en la primera tuvo un valor mayor que en la segunda aunque el horno estuvo precalentado en al inicio de la segunda fase. Esto se pudo presentar por una deficiencia en la introducción de bagazo en la segunda fase por parte del operador del horno.

Grafica 10. Curva aproximada de la fase 2 utilizando una regresión polinomial.



Fuente. Módulo de regresión solver VI de LabVIEW.

5 CONCLUSIONES

Según el desarrollo de esta investigación, se pudo obtener los perfiles de temperaturas a través de un instrumento virtual en hornos de diversas geometrías y con distintos métodos para la cocción de las arcillas cerámica.

El empleo de la tecnología seleccionada, basada en el sistema compact RIO de la empresa National instruments, facilito el monitoreo y registro de datos adquiridos; la confiabilidad que brinda este sistema embebido garantizo un dato muy preciso, además el número de lecturas de voltaje análogo producidos por estos termopares que brinda este sistema, es un beneficio a la hora de abarcar un estudio más amplio en cuanto se refiere a puntos de referencia en estos hornos, en consecuencia se pudo observar un panorama mucho más real del proceso de cocción en estos hornos.

En referente a la interfaz usuario del instrumento virtual se puede inferir que es ideal para la interpretación de los datos censados. El patrón de diseño producto/consumidor del instrumento virtual en el software LabVIEW facilito el manejo de la aplicación, pues brindo la información necesaria para configurar la toma de datos en los hornos seleccionados.

La generación de un informe desde el instrumento virtual, ayudo a la interpretación de los perfiles de temperaturas, esto por la forma en la que se organizaron las tablas y las gráficas realizadas automáticamente por el mismo. Las posiciones de los termopares en los hornos fueron claves para este propósito.

Se pudo generar la aplicación, el instalador y el manual de funcionamiento de la interfaz usuario en LabVIEW, el cual contiene todas las instrucciones previamente configuradas para garantizar la comunicación de esta solo con el sistema embebido compact RIO compuesto por el chasis NI 9184 y el modulo E/S NI 9213.

Los perfiles de temperatura obtenidos dieron tópicos reales para la comparación del proceso de cocción en realizados en estos hornos, con patrones ideales para este proceso desarrollados en procesos industrialmente tecnificados.

La situación real del comportamiento térmico del proceso de cocción en estos hornos se puede evidenciar en las diferencias en los porcentajes de tiempo para cada fase en la cocción.

En la fase de humeo de estos hornos no hay concordancia con la curva ideal, sin embargo la diferencia entre el patrón ideal y el real en esta fase es muy baja observando diferencias del 17.61%, 9,6% y 7.61 para los hornos tipo Hoffman, circular y cuadrado respectivamente. A pesar de esto la falta de control en este proceso puede producir el agrietamiento de la pieza, puesto que en esta fase se dilata la pieza por la acumulación de vapor de agua dentro de la misma. Un aumento lento entre los 100°C y los 400°C en esta etapa puede reducir esta falla, sin embargo este efecto produce mucho más tiempo de los ladrillos en el horno lo que

disminuye la demanda de productos.

Según los datos adquiridos, en la fase de maduración de la pasta, los hornos Hoffman y cuadrados estuvieron dentro del rango de los 900°C y 1000°C lo cual indica que las piezas salieron bien cocinadas, en contraste con el horno cuadrado que estuvo cerca de los 900°C en la parte inferior, en efecto cabe la posibilidad de que los ladrillos en esta zona del horno estuviesen crudos.

Finalmente se puede concluir que en estos hornos la temperatura el proceso de enfriamiento desciende rápidamente entre los 600°C y los 500°C lo que puede aumentar la probabilidad que los ladrillos se agrieten por causa de una contracción no uniforme en la pieza.

En cuanto al horno para la cocción de panela, la falta de control en la introducción de bagazo de caña produjo una distribución de temperatura intermitente, lo que reflejó la inestabilidad de la transferencia de calor en el proceso de cocción. La temperatura de los gases a la salida de la chimenea es alta, de lo cual se dedujo que hay un desaprovechamiento de energía en el horno.

6 RECOMENDACIONES

Respecto a la generación de los perfiles térmicos de la cocción de un material cerámica, se recomienda leer el manual de funcionamiento de este instrumento virtual, para mayor comprensión de sus características.

Es preciso afirmar que se debe tener una orden de trabajo para el montaje de los instrumentos, esta orden debe contener la lista de equipos, cables, sensores y herramientas para la generación del estudio. También se debe hacer un estudio previo del lugar donde se va a realizar el monitoreo para identificar los puntos disponibles para la medida de la temperatura en los hornos, del mismo modo realizar una inspección del lugar donde se ubicara el sistema embebido compact RIO y el computador para el manejo de la interfaz usuario. Este lugar debe contar con un flujo eléctrico constante para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos electrónicos.

Se recomendado utilizar el sistema embebido compact RIO compuesto por el chasis con comunicación vía Ethernet NI 9184 y el modulo E/S NI 9213 para la adquisición de los datos en estos hornos. También utilizar un cable de extensión a termopar lo más delgado posible para evitar pérdidas de voltaje por el grosor de la sección transversal del mismo.

En cuanto a la aplicación Horno test se recomienda instalarla en un computador de alta capacidad de procesamiento, esto para evitar problemas en la comunicación de la aplicación con el sistema embebido compact RIO.

Mantener la temperatura del módulo E/S NI 9213 constante durante toda la adquisición pues las fluctuaciones de esta temperatura pueden alterar la compensación de junta fría (CJC) de los termopares conectados y en efecto el dato censado puede ser erróneo

Utilizar una fuente de poder alterna por si el flujo eléctrico falla, del mismo modo se recomienda tener a la mano un segundo módulo E/S NI 9213, por si el primero falla.

Para una comparación más precisa se recomienda obtener la curva termicodilatométrico (ATD) de las arcillas utilizadas para la cocción en estos hornos y así hacer un plan de cocción ideal de cada uno para luego compararlo con los perfiles reales obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

ATARIGUANA GUARTATANGA, Carlos Rubén. MOSQUERA CASTRO, Wilson Alfredo. Diseño de un sistema de control automático para optimizar el rendimiento de un horno túnel. Análisis del proceso de cocción, capítulo 1. 2002

BITTER, Richard. MOHIUDDIN, Taqui. NAWROCKI, Matthew R. LabVIEW: Técnicas avanzadas de programación, segunda edición. 2007.

BLANCO ÁLVAREZ, Francisco. Lección 7, cocción. Universidad de Oviedo, escuela de minas. España 2011. 1-4 p.

BLANCO PÉREZ, Ángel Ramón. Desarrollo de instrumentos virtuales de medición para un laboratorio de electrónica. 2006. 29-35 p.

CLARK, d. COCKRUM, e. SMITH, r. Simulación y Emulación de sistemas de instrumentación biomédica usando objetos orientados a la programación. 1994

FERNÁNDEZ, Marcelino. Laboratorio técnico cerámico S.L. cocción de productos cerámicos. Capítulo 5.2, 2000. 302-308 p.

GONZÁLEZ CAYUFILO, Rodrigo. PRADINES PINO, Rodrigo. Análisis de software para desarrollo entorno gráfico labview y propuesta de implementación para laboratorio en el instituto de electricidad y electrónica en universidad austral de chile. 2007.

HERNÁNDEZ MARTÍNEZ, Heriberto I. GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, Ángel F. GARCÍA MATÍAS, Josué N. Evolución de la instrumentación electrónica programable.

HOGAN, Kevin. Arquitecturas para el diseño de aplicaciones en LabVIEW. *National instruments*.

LÓPEZ VELASCO, Walter Estuardo. MOYÓN AMAGUAYA, Nelson Fabián. Desarrollo de un sistema SCADA para la medición de temperatura con sistemas embebidos para el laboratorio de mecatrónica de la facultad de mecánica. 2011.

PAYARES PÉREZ, Carlos Alberto. Estudio de la relación entre las propiedades físicas finales de los bloques cerámicos para mampostería y los perfiles de temperatura presentados en el horno durante su cocción en la ladrillera Ocaña, 2014. 40-50 p.

RODRÍGUEZ RAMÍREZ. J. F, Diego Nava. MARTÍNEZ ÁLVAREZ, c. MÉNDEZ LAGUNAS, I. AGUILAR LESCAS, m. Perfiles de temperatura en un horno ladrillero. Revista Mexicana de Ingeniería Química, vol. 3, núm. 2, 2004. 209-217 p.

SÁNCHEZ CASTRO, Zamir. GARCÍA BERNAL, Hugo Reinel. MENDIETA MENJURA, Oscar Andrés. Efecto del precalentamiento del aire primario y la humedad del

bagazo de caña de azúcar durante la combustión en lecho fijo. *Revista corpoica*, vol. 14, núm. 1. 2013. 5-16 p.

SANDINO RESTREPO, María del Carmen. *Metodología de la investigación científica. Articulación de los elementos básicos.* 2009.

SIRRINE, Scott. *Arquitecturas máquinas de estado en LabVIEW. Eaton Corporation.* 2007.

ANEXOS

Anexo A. Reporte de la adquisición de datos en el horno Hoffman.

REPORTE DE LA ADQUISICIÓN HORNO TEST 1.2									
Operador: Daniel Ernesto Marrugo Carreazo Fecha: viernes, 20 de marzo de 2015 Hora: 05:18:10 p.m. Tipo de horno: Horno Hoffman					MODULO: NI cDAQ-9184 con conexión vía Ethernet. TARJETA DE ADQUISICIÓN: NI 9213 para 16 termopares TIPO DE TERMOPAR UTILIZADO: termopares de bulbo tipo K con aislamiento cerámico y termopares tipo k con recubrimiento, (FIBERGLASS- 900 °F) CABLE DE EXTENSIÓN: si.				
Reporte de adquisición para el BLOQUE 1. En este libro se observa la tabla de todas las temperaturas censadas por el instrumento según la configuración que el usuario estableció, así como las gráficas de cada temperatura.									
Observaciones: Los ladrillos salieron en excelentes condiciones, cuando se generaron alarmas se le informo al operador del horno para que tomara las acciones correctivas necesarias para que los ladrillos no se fundieran. Todos los termopares funcionaron correctamente sin ningún contratiempo.									
	Tiempo	T_1 cen int.	T_2 cen ext.	T_3 piso int.	T_4 piso ext.	T_5 pared int.	T_6 pared ext.	T_7 cúpula int	T_8 cúpula ext.
1	04:42:08 p.m.	46,56	20,89	45,74	30,43	19,92	29,78	32,88	63,12
2	04:45:28 p.m.	47,03	20,88	46,01	30,43	19,91	29,80	32,89	63,77
3	04:48:48 p.m.	47,36	20,92	46,15	30,42	19,91	29,86	32,46	64,19
4	04:52:08 p.m.	47,73	20,97	46,34	30,44	19,94	29,91	32,70	64,37
5	04:55:28 p.m.	47,90	20,90	46,34	30,38	19,86	29,76	32,92	64,95
6	04:58:48 p.m.	48,22	20,88	46,38	30,32	19,81	29,64	32,24	65,34
7	05:02:08 p.m.	48,52	20,93	46,49	30,33	19,81	29,86	32,71	66,33
8	05:05:28 p.m.	48,87	20,94	46,59	30,31	19,80	29,98	32,63	66,91
9	05:08:48 p.m.	49,31	21,05	46,87	30,38	19,89	30,12	32,30	67,91
10	05:12:08 p.m.	49,80	21,09	47,14	30,38	19,85	30,18	32,58	68,72
11	05:15:28 p.m.	50,17	21,08	47,29	30,37	19,81	30,18	33,00	69,27
12	05:18:48 p.m.	50,65	21,18	47,56	30,48	19,90	30,25	32,98	70,38
13	05:22:08 p.m.	50,86	21,10	47,58	30,42	19,85	30,19	33,12	70,97
14	05:25:28 p.m.	51,06	21,04	47,65	30,39	19,84	30,15	33,00	71,56
15	05:28:48 p.m.	51,53	21,11	47,83	30,45	19,85	30,21	33,01	72,44
16	05:32:08 p.m.	51,81	21,14	47,97	30,43	19,99	30,25	32,46	73,29
17	05:35:28 p.m.	52,10	21,12	48,09	30,46	20,04	30,27	33,04	73,91
18	05:38:48 p.m.	52,62	21,12	48,38	30,45	19,92	30,35	33,28	74,53
19	05:42:08 p.m.	53,09	21,13	48,58	30,41	19,86	30,39	32,49	75,05
20	05:45:28 p.m.	53,55	21,08	48,81	30,38	19,75	30,44	32,89	75,79
21	05:48:48 p.m.	54,12	21,07	49,04	30,40	19,74	30,49	32,77	76,05
22	05:52:08 p.m.	54,59	21,13	49,25	30,51	19,81	30,63	32,75	76,61
23	05:55:28 p.m.	55,05	21,09	49,51	30,47	19,73	30,73	32,54	77,51
24	05:58:48 p.m.	55,57	21,21	49,77	30,57	19,80	30,93	31,69	78,49
25	06:02:08 p.m.	55,84	21,09	49,81	30,48	19,74	31,00	31,95	78,93
26	06:05:28 p.m.	56,32	21,10	50,08	30,49	19,72	30,92	33,27	79,47
27	06:08:48 p.m.	56,53	21,03	50,15	30,37	19,64	30,82	31,85	79,75
28	06:12:08 p.m.	57,21	21,07	50,47	30,44	19,68	31,02	32,14	80,37
29	06:15:28 p.m.	57,52	20,99	50,53	30,39	19,57	30,98	31,78	81,16
30	06:18:48 p.m.	58,07	21,02	50,74	30,44	19,65	31,04	31,83	82,15
31	06:22:08 p.m.	58,50	21,03	51,04	30,44	19,62	31,13	31,41	82,88
32	06:25:28 p.m.	58,91	21,03	51,17	30,46	19,63	31,18	31,42	83,34
33	06:28:48 p.m.	59,58	21,19	51,63	30,60	19,70	31,53	33,73	84,54
34	06:32:08 p.m.	60,06	21,16	51,91	30,53	19,66	31,76	34,22	85,17
35	06:35:28 p.m.	60,79	21,28	52,14	30,63	19,83	31,88	33,78	86,47
36	06:38:48 p.m.	62,01	21,31	52,54	30,66	19,90	32,11	32,52	87,93
37	06:42:08 p.m.	62,95	21,43	52,93	30,78	19,97	32,27	34,20	89,26
38	06:45:28 p.m.	63,73	21,47	53,26	30,70	20,00	32,30	35,11	89,62
39	06:48:48 p.m.	64,45	21,62	53,56	30,88	20,14	32,51	34,61	90,54
40	06:52:08 p.m.	65,11	21,76	53,85	30,90	20,34	32,65	35,07	91,80
41	06:55:28 p.m.	65,97	21,86	54,33	30,96	20,44	32,95	33,85	92,84
42	06:58:48 p.m.	66,43	21,71	54,56	30,86	20,13	32,97	32,82	93,91
43	07:02:08 p.m.	67,08	21,71	54,89	30,90	19,99	33,09	33,00	94,70
44	07:05:28 p.m.	67,75	21,68	55,14	30,91	19,93	33,23	32,34	95,78
45	07:08:48 p.m.	68,35	21,47	54,67	30,89	19,83	33,22	33,54	96,31

46	07:12:08 p.m.	69,04	21,46	54,39	30,89	19,80	33,07	32,34	97,10
47	07:15:28 p.m.	69,71	21,54	54,23	30,95	19,80	33,13	33,62	97,84
48	07:18:48 p.m.	70,42	21,63	54,20	31,01	19,82	33,29	32,98	98,79
49	07:22:08 p.m.	71,10	21,66	54,15	31,04	19,79	33,34	35,16	99,70
50	07:25:28 p.m.	71,54	21,66	54,16	30,99	19,79	33,49	35,58	100,55
51	07:28:48 p.m.	71,70	21,77	54,37	31,08	19,96	33,39	36,07	101,64
52	07:32:08 p.m.	71,95	21,77	54,65	31,07	19,91	33,60	34,06	102,57
53	07:35:28 p.m.	72,16	21,83	54,87	31,13	19,90	33,45	33,11	103,28
54	07:38:48 p.m.	72,44	21,76	55,00	31,07	19,79	33,64	33,01	103,91
55	07:42:08 p.m.	72,82	21,68	54,68	31,02	19,68	33,64	33,30	104,26
56	07:45:28 p.m.	73,50	21,69	54,57	31,08	19,68	33,89	33,66	105,18
57	07:48:48 p.m.	74,23	21,74	54,55	31,18	19,72	33,92	33,07	106,17
58	07:52:08 p.m.	74,99	21,70	54,68	31,17	19,65	34,14	32,98	106,99
59	07:55:28 p.m.	75,80	21,68	54,78	31,20	19,63	34,21	33,27	107,85
60	07:58:48 p.m.	76,47	21,66	54,93	31,17	19,60	34,51	34,48	108,59
61	08:02:08 p.m.	77,15	21,69	55,05	31,15	19,71	34,51	36,13	108,96
62	08:05:28 p.m.	78,01	21,71	55,25	31,14	19,77	34,61	34,09	109,50
63	08:08:48 p.m.	78,55	21,80	55,87	31,27	19,79	34,92	33,52	110,48
64	08:12:08 p.m.	79,06	21,74	56,22	31,22	19,68	34,96	33,62	111,12
65	08:15:28 p.m.	79,69	21,75	56,18	31,31	19,70	34,89	33,64	111,19
66	08:18:48 p.m.	80,41	21,69	56,30	31,24	19,57	34,95	33,92	111,41
67	08:22:08 p.m.	81,39	21,75	56,56	31,38	19,68	35,20	33,74	112,13
68	08:25:28 p.m.	82,10	21,70	56,64	31,35	19,63	35,22	33,29	112,36
69	08:28:48 p.m.	83,06	21,75	56,96	31,43	19,66	35,59	33,36	112,71
70	08:32:08 p.m.	83,90	21,73	57,16	31,37	19,60	35,47	34,86	113,02
71	08:35:28 p.m.	84,81	21,71	57,39	31,37	19,55	35,87	33,76	113,40
72	08:38:48 p.m.	85,56	21,66	57,65	31,35	19,48	35,86	33,34	113,70
73	08:42:08 p.m.	86,56	21,70	57,99	31,36	19,48	36,09	33,80	114,62
74	08:45:28 p.m.	87,02	21,65	58,61	31,34	19,41	36,26	33,70	115,51
75	08:48:48 p.m.	87,61	21,66	58,84	31,41	19,49	36,26	34,23	115,87
76	08:52:08 p.m.	88,36	21,65	59,01	31,45	19,51	36,29	33,57	116,16
77	08:55:28 p.m.	89,49	21,75	59,56	31,60	19,57	36,69	34,51	116,73
78	08:58:48 p.m.	90,50	21,75	59,56	31,63	19,52	36,86	34,61	116,81
79	09:02:08 p.m.	91,42	21,68	59,65	31,54	19,43	37,07	34,63	117,98
80	09:05:28 p.m.	92,29	21,75	60,28	31,63	19,48	37,25	34,81	118,86
81	09:08:48 p.m.	92,86	21,69	60,63	31,57	19,44	37,28	34,42	119,54
82	09:12:08 p.m.	93,70	21,65	60,77	31,58	19,41	37,28	35,02	120,52
83	09:15:28 p.m.	94,64	21,60	60,96	31,58	19,35	37,66	34,09	121,38
84	09:18:48 p.m.	95,69	21,67	61,22	31,67	19,40	37,89	36,40	122,05
85	09:22:08 p.m.	96,68	21,69	61,57	31,68	19,38	38,11	34,80	123,27
86	09:25:28 p.m.	97,84	21,70	61,91	31,74	19,41	38,44	34,76	124,09
87	09:28:48 p.m.	99,18	21,75	62,30	31,79	19,45	38,94	36,11	124,95
88	09:32:08 p.m.	100,40	21,85	62,81	31,90	19,51	39,16	34,92	126,29
89	09:35:28 p.m.	101,59	21,80	63,15	31,87	19,39	39,22	35,50	127,08
90	09:38:48 p.m.	102,97	21,90	63,58	31,99	19,47	39,62	35,50	128,39
91	09:42:08 p.m.	104,27	21,87	64,63	31,95	19,43	39,75	36,02	129,25
92	09:45:28 p.m.	105,45	22,06	65,08	32,12	19,65	40,08	36,02	130,17
93	09:48:48 p.m.	106,72	22,11	65,35	32,18	19,71	40,28	35,45	131,46
94	09:52:08 p.m.	108,13	22,11	65,76	32,21	19,68	40,56	35,89	132,56
95	09:55:28 p.m.	109,74	22,08	66,22	32,23	19,57	40,84	36,07	133,52
96	09:58:48 p.m.	111,29	22,17	66,73	32,28	19,57	41,22	37,09	134,80
97	10:02:08 p.m.	112,78	22,22	67,25	32,39	19,59	41,46	38,39	136,06
98	10:05:28 p.m.	114,27	22,19	67,65	32,32	19,56	41,59	38,67	137,01
99	10:08:48 p.m.	115,90	22,18	68,27	32,36	19,60	42,08	38,46	138,36
100	10:12:08 p.m.	117,42	22,26	68,71	32,46	19,72	42,39	39,53	139,83
101	10:15:28 p.m.	119,00	22,42	69,28	32,62	19,77	42,77	39,51	141,12
102	10:18:48 p.m.	120,27	22,34	69,78	32,64	19,68	43,03	39,64	141,52
103	10:22:08 p.m.	122,16	22,39	70,82	32,68	19,72	43,27	39,90	143,17
104	10:25:28 p.m.	123,88	22,43	71,93	32,73	19,78	43,52	39,99	144,42
105	10:28:48 p.m.	126,15	22,52	72,24	32,83	19,86	43,96	40,21	146,28
106	10:32:08 p.m.	128,17	22,53	72,77	32,90	19,90	44,47	39,93	147,87
107	10:35:28 p.m.	130,21	22,64	73,47	32,99	19,93	45,09	39,88	149,31
108	10:38:48 p.m.	132,54	22,69	74,29	33,10	19,94	45,64	39,92	150,96
109	10:42:08 p.m.	135,01	22,79	75,26	33,16	19,87	46,15	40,54	152,92

110	10:45:28 p.m.	137,56	23,01	76,18	33,28	20,01	46,75	40,46	153,94
111	10:48:48 p.m.	139,89	23,11	77,14	33,39	20,11	47,46	40,84	155,65
112	10:52:08 p.m.	142,46	23,06	78,08	33,42	20,07	47,72	40,67	157,18
113	10:55:28 p.m.	144,89	23,05	79,11	33,49	19,93	48,44	38,07	158,82
114	10:58:48 p.m.	147,62	23,06	80,30	33,52	19,78	48,83	38,09	160,14
115	11:02:08 p.m.	150,73	23,05	81,88	33,55	19,66	49,38	39,97	161,42
116	11:05:28 p.m.	153,16	23,13	83,71	33,62	19,67	49,99	39,56	162,89
117	11:08:49 p.m.	155,43	23,14	85,01	33,65	19,60	50,21	39,77	164,29
118	11:12:09 p.m.	157,98	23,17	85,63	33,66	19,55	50,49	39,94	165,44
119	11:15:29 p.m.	160,74	23,24	86,46	33,72	19,54	51,08	40,15	166,36
120	11:18:49 p.m.	163,52	23,24	87,51	33,77	19,54	51,57	39,73	168,05
121	11:22:09 p.m.	166,69	23,37	88,76	33,83	19,48	52,36	38,57	170,29
122	11:25:29 p.m.	169,80	23,41	90,06	33,85	19,43	52,96	38,56	171,53
123	11:28:49 p.m.	172,41	23,56	91,48	33,96	19,49	53,97	38,52	172,81
124	11:32:09 p.m.	175,26	23,66	92,83	34,05	19,52	54,76	38,74	174,77
125	11:35:29 p.m.	178,49	23,67	94,15	34,04	19,45	55,49	39,27	176,33
126	11:38:49 p.m.	181,55	23,75	95,59	34,09	19,42	56,21	38,97	177,75
127	11:42:09 p.m.	184,89	23,90	97,55	34,22	19,49	57,15	40,21	179,21
128	11:45:29 p.m.	187,54	24,00	99,51	34,24	19,48	57,90	39,75	180,71
129	11:48:49 p.m.	190,54	24,04	100,60	34,30	19,53	58,42	42,14	182,75
130	11:52:09 p.m.	194,35	24,20	102,31	34,42	19,58	59,25	40,05	184,22
131	11:55:29 p.m.	196,53	24,25	104,69	34,52	19,50	59,73	40,95	185,55
132	11:58:49 p.m.	200,64	24,34	106,83	34,57	19,46	60,57	40,26	187,20
133	12:02:09 a.m.	206,74	24,51	108,67	34,65	19,48	61,72	41,31	189,59
134	12:05:29 a.m.	212,41	24,76	111,36	34,74	19,62	63,29	43,42	193,15
135	12:08:49 a.m.	215,88	25,07	113,67	34,87	19,86	64,71	44,01	196,33
136	12:12:09 a.m.	220,05	25,30	116,16	34,98	19,92	66,26	43,58	199,30
137	12:15:29 a.m.	224,37	25,96	119,24	35,22	20,06	67,92	45,18	201,62
138	12:18:49 a.m.	231,75	25,88	121,68	35,21	19,93	69,52	45,23	203,72
139	12:22:09 a.m.	236,91	26,28	124,48	35,31	19,96	71,38	46,88	206,87
140	12:25:29 a.m.	241,35	26,53	127,04	35,43	20,10	72,74	46,15	210,11
141	12:28:49 a.m.	246,38	27,00	129,94	35,64	20,33	74,28	42,94	213,03
142	12:32:09 a.m.	250,41	27,18	132,87	35,64	20,09	75,54	43,30	214,91
143	12:35:29 a.m.	255,33	27,42	135,88	35,70	20,06	77,03	43,27	217,77
144	12:38:49 a.m.	259,81	27,69	139,09	35,78	20,03	78,56	43,07	221,05
145	12:42:09 a.m.	264,39	28,05	142,49	35,91	20,01	80,42	43,45	224,22
146	12:45:29 a.m.	269,34	28,33	145,92	35,95	20,02	81,91	42,96	227,17
147	12:48:49 a.m.	273,99	28,73	149,69	36,07	20,04	83,51	43,17	229,54
148	12:52:09 a.m.	279,42	29,10	154,61	36,15	19,97	86,02	43,04	231,22
149	12:55:29 a.m.	283,09	29,55	158,38	36,27	19,94	88,21	42,35	232,72
150	12:58:49 a.m.	289,02	29,97	163,34	36,38	19,96	90,06	43,88	236,95
151	01:02:09 a.m.	296,54	30,43	168,55	36,53	19,99	91,22	44,87	240,94
152	01:05:29 a.m.	304,95	31,01	174,93	36,70	20,08	94,23	44,88	245,19
153	01:08:49 a.m.	313,65	31,43	181,05	36,78	20,06	96,30	45,06	249,41
154	01:12:09 a.m.	321,96	31,94	187,49	36,86	19,98	98,61	45,90	253,97
155	01:15:29 a.m.	329,54	32,57	194,72	37,08	20,10	101,55	44,77	258,71
156	01:18:49 a.m.	338,15	33,12	202,06	37,20	20,07	104,24	47,70	263,05
157	01:22:09 a.m.	347,96	33,72	209,96	37,33	20,07	107,70	51,31	268,01
158	01:25:29 a.m.	357,26	34,55	218,07	37,57	20,29	110,94	51,27	272,69
159	01:28:49 a.m.	366,05	35,66	226,79	37,84	20,54	114,54	52,87	277,28
160	01:32:09 a.m.	375,15	36,73	235,25	38,15	20,74	118,55	52,63	281,84
161	01:35:29 a.m.	383,58	37,50	243,67	38,41	20,98	122,63	52,78	286,34
162	01:38:49 a.m.	392,16	38,36	252,20	38,72	21,16	126,91	53,35	291,06
163	01:42:09 a.m.	396,52	39,26	257,68	39,05	21,43	131,06	53,27	293,90
164	01:45:29 a.m.	403,18	40,21	264,06	39,30	21,42	134,41	50,52	297,92
165	01:48:49 a.m.	414,26	41,24	274,28	39,62	21,43	138,75	50,48	304,73
166	01:52:09 a.m.	423,90	42,47	284,05	39,89	21,42	143,40	50,27	312,29
167	01:55:29 a.m.	433,76	43,77	293,69	40,22	21,38	148,32	56,21	317,17
168	01:58:49 a.m.	443,24	45,22	303,30	40,63	21,47	153,43	51,00	323,89
169	02:02:09 a.m.	452,37	46,63	313,02	41,07	21,41	158,37	52,19	329,60
170	02:05:29 a.m.	461,20	48,32	322,84	41,47	21,39	163,70	57,55	334,68
171	02:08:49 a.m.	469,94	50,18	333,21	41,94	21,69	170,14	58,41	341,68
172	02:12:09 a.m.	478,46	51,95	343,20	42,46	21,87	176,38	58,92	346,75
173	02:15:29 a.m.	471,62	53,38	338,01	43,13	22,03	180,33	60,59	346,01

174	02:18:49 a.m.	475,51	55,13	348,97	43,78	22,45	182,40	60,29	348,11
175	02:22:09 a.m.	488,98	56,61	359,16	44,37	22,60	185,30	59,09	350,54
176	02:25:29 a.m.	528,61	58,27	464,05	44,87	22,65	198,17	60,30	364,43
177	02:28:49 a.m.	575,92	61,02	483,01	45,39	22,84	215,76	59,37	346,27
178	02:32:09 a.m.	589,71	64,40	479,12	46,07	23,10	238,25	62,53	388,35
179	02:35:29 a.m.	628,22	68,24	473,26	46,70	23,53	265,30	62,93	407,97
180	02:38:49 a.m.	664,94	72,79	476,68	47,44	24,05	294,30	63,28	426,73
181	02:42:09 a.m.	691,35	78,04	483,16	48,27	24,28	322,32	59,47	441,01
182	02:45:29 a.m.	711,64	83,44	490,10	49,16	24,33	343,20	58,39	456,77
183	02:48:49 a.m.	732,76	89,48	500,35	50,31	24,70	450,03	61,50	466,84
184	02:52:09 a.m.	752,66	96,10	507,99	51,54	25,23	486,20	67,35	479,94
185	02:55:29 a.m.	773,94	103,19	515,07	52,70	25,86	513,37	68,94	492,21
186	02:58:49 a.m.	795,30	110,83	523,81	53,86	26,55	537,80	64,38	504,01
187	03:02:09 a.m.	814,82	118,86	532,83	54,95	27,20	559,08	66,07	514,99
188	03:05:29 a.m.	784,37	128,39	527,53	56,32	27,73	558,97	64,21	500,84
189	03:08:49 a.m.	783,30	139,27	510,70	57,87	28,31	564,26	60,40	504,32
190	03:12:09 a.m.	786,85	152,86	499,56	59,60	29,19	571,10	61,56	507,37
191	03:15:29 a.m.	795,97	164,18	491,27	61,28	29,70	581,59	60,47	514,35
192	03:18:49 a.m.	805,96	173,04	484,77	63,06	30,02	593,36	61,26	519,67
193	03:22:09 a.m.	816,59	181,50	479,29	64,84	30,50	604,35	64,81	527,01
194	03:25:29 a.m.	827,76	190,82	475,34	66,71	31,17	616,84	73,92	532,49
195	03:28:49 a.m.	837,11	199,93	471,87	68,63	31,91	628,68	68,80	540,02
196	03:32:09 a.m.	846,14	208,55	468,96	70,63	32,93	639,41	74,51	548,07
197	03:35:29 a.m.	854,85	217,88	466,45	72,52	33,95	649,96	73,48	554,97
198	03:38:49 a.m.	862,31	223,50	464,17	74,26	34,96	658,95	73,48	563,30
199	03:42:09 a.m.	869,69	232,68	462,38	76,16	35,89	668,17	77,97	568,91
200	03:45:29 a.m.	829,55	241,09	461,00	78,04	37,03	639,38	98,74	484,98
201	03:48:49 a.m.	813,74	242,65	458,87	80,20	37,85	619,60	106,33	474,39
202	03:52:09 a.m.	803,17	245,81	456,48	82,31	38,75	611,14	105,20	522,05
203	03:55:29 a.m.	797,31	249,13	453,96	84,36	39,46	603,75	106,99	558,76
204	03:58:49 a.m.	795,68	251,82	452,29	86,22	40,21	598,27	103,94	617,08
205	04:02:09 a.m.	793,83	253,46	451,11	87,93	40,76	595,58	103,09	627,41
206	04:05:29 a.m.	791,47	256,49	450,34	89,47	41,38	593,68	103,40	623,95
207	04:08:49 a.m.	790,31	258,16	450,32	90,82	41,92	592,79	107,13	614,93
208	04:12:09 a.m.	788,98	259,23	451,11	92,11	42,52	592,34	104,83	638,61
209	04:15:29 a.m.	788,05	260,31	451,25	93,23	42,97	591,97	107,78	644,24
210	04:18:49 a.m.	785,94	260,94	451,88	94,15	43,19	591,38	109,03	639,10
211	04:22:09 a.m.	786,52	261,33	452,95	95,13	43,35	591,36	111,45	641,65
212	04:25:29 a.m.	786,41	261,60	454,66	96,09	43,66	592,19	110,30	651,57
213	04:28:49 a.m.	785,73	261,88	455,98	96,90	43,75	592,10	112,99	664,53
214	04:32:09 a.m.	786,28	261,97	457,86	97,61	44,06	593,05	109,16	686,86
215	04:35:29 a.m.	786,64	262,75	459,70	98,35	44,30	594,13	116,04	681,26
216	04:38:49 a.m.	787,30	264,78	461,76	98,88	48,24	594,75	114,22	605,84
217	04:42:09 a.m.	786,83	264,42	463,80	99,29	48,47	594,34	113,75	577,50
218	04:45:29 a.m.	787,92	264,27	466,05	99,93	48,60	595,02	111,66	563,56
219	04:48:49 a.m.	789,11	264,23	468,26	100,60	48,83	595,70	108,37	541,58
220	04:52:09 a.m.	789,32	264,25	470,62	100,94	48,95	597,18	106,46	562,20
221	04:55:29 a.m.	789,98	264,31	473,02	101,41	48,94	597,79	83,82	602,28
222	04:58:49 a.m.	788,36	264,85	475,57	101,83	48,89	600,93	82,45	593,40
223	05:02:09 a.m.	806,55	266,64	478,09	102,03	48,62	608,98	92,70	661,79
224	05:05:29 a.m.	833,11	268,06	479,70	102,26	48,83	631,07	96,29	667,30
225	05:08:49 a.m.	842,54	269,39	479,73	102,30	49,30	645,07	100,19	670,03
226	05:12:09 a.m.	841,53	271,10	479,55	102,69	49,97	653,30	109,65	671,85
227	05:15:29 a.m.	842,75	273,13	479,54	102,94	50,97	658,60	119,94	674,15
228	05:18:49 a.m.	844,82	275,07	479,72	103,37	51,92	664,44	118,33	676,52
229	05:22:09 a.m.	846,91	276,61	480,20	103,91	52,82	669,73	127,23	678,91
230	05:25:29 a.m.	851,74	278,94	480,91	104,43	53,92	674,94	127,89	681,09
231	05:28:49 a.m.	855,47	281,08	481,71	105,11	55,04	678,94	127,99	685,18
232	05:32:09 a.m.	860,19	283,36	482,45	105,90	56,64	683,14	127,41	688,56
233	05:35:29 a.m.	861,81	284,45	483,41	106,60	58,21	686,70	131,56	690,76
234	05:38:49 a.m.	863,60	285,99	484,29	107,74	59,97	690,85	135,08	692,85
235	05:42:09 a.m.	888,77	287,79	485,23	108,18	61,84	705,74	171,57	696,98
236	05:45:29 a.m.	901,16	291,83	486,45	109,18	63,87	720,74	187,42	702,51
237	05:48:49 a.m.	909,52	295,92	487,98	110,21	65,84	732,73	198,74	706,81

238	05:52:09 a.m.	917,53	300,14	489,85	111,37	68,00	742,10	204,15	711,64
239	05:55:29 a.m.	921,76	303,68	491,72	112,63	70,16	747,75	213,46	717,01
240	05:58:49 a.m.	921,48	307,18	493,65	114,12	72,35	752,09	221,38	720,27
241	06:02:09 a.m.	923,87	310,90	495,40	115,77	74,63	757,03	230,55	724,31
242	06:05:29 a.m.	925,95	314,52	497,18	117,47	76,79	761,82	229,52	729,68
243	06:08:49 a.m.	929,35	317,31	499,26	118,98	78,77	764,72	202,34	734,90
244	06:12:09 a.m.	937,16	321,05	500,76	120,42	81,10	770,05	238,15	745,05
245	06:15:29 a.m.	941,63	325,82	502,20	121,56	83,21	788,25	231,51	737,01
246	06:18:49 a.m.	905,23	328,75	504,86	123,19	85,25	760,30	235,92	774,28
247	06:22:09 a.m.	892,12	331,24	506,21	125,10	87,31	747,16	250,94	777,01
248	06:25:29 a.m.	883,71	332,95	507,07	126,95	89,19	738,37	257,33	782,01
249	06:28:49 a.m.	877,17	334,22	507,36	128,84	91,13	731,54	261,70	780,66
250	06:32:09 a.m.	871,91	334,15	507,93	130,08	92,60	726,15	273,12	784,60
251	06:35:29 a.m.	867,13	333,55	508,49	131,45	94,01	721,67	278,96	788,63
252	06:38:49 a.m.	862,95	332,74	509,34	132,59	95,28	717,68	284,41	785,07
253	06:42:09 a.m.	859,11	331,56	510,36	133,44	96,34	714,23	286,33	789,00
254	06:45:29 a.m.	855,51	330,12	511,60	134,15	97,17	710,80	287,70	788,05
255	06:48:49 a.m.	852,01	328,80	512,74	134,84	97,98	707,67	285,35	785,36
256	06:52:09 a.m.	849,00	327,25	514,33	135,43	98,66	704,84	284,12	789,40
257	06:55:29 a.m.	845,78	325,70	515,84	135,72	99,11	701,85	283,02	785,74
258	06:58:49 a.m.	842,78	324,19	517,69	136,09	99,59	699,37	284,52	787,30
259	07:02:09 a.m.	839,76	322,41	519,36	136,19	100,00	696,75	282,99	787,91
260	07:05:29 a.m.	837,25	320,99	521,39	136,42	100,29	694,55	297,89	805,90
261	07:08:49 a.m.	834,96	319,40	523,42	136,61	100,65	692,24	302,54	810,56
262	07:12:09 a.m.	832,02	317,68	525,62	136,57	100,92	689,85	298,89	811,68
263	07:15:29 a.m.	829,10	315,78	527,65	136,47	101,01	686,81	301,35	814,14
264	07:18:49 a.m.	827,06	315,01	529,98	136,47	101,61	686,02	312,13	813,13
265	07:22:09 a.m.	825,21	313,93	532,31	136,46	102,05	684,75	313,10	815,15
266	07:25:29 a.m.	823,02	312,94	534,73	136,51	102,76	683,26	317,23	811,93
267	07:28:49 a.m.	820,82	311,51	536,99	135,96	103,05	681,65	321,29	812,20
268	07:32:09 a.m.	822,67	319,13	539,47	139,27	108,52	689,48	386,39	810,14
269	07:35:29 a.m.	821,25	323,40	541,84	141,76	114,81	692,61	395,04	807,59
270	07:38:49 a.m.	818,94	325,56	544,45	144,04	120,57	692,89	398,62	806,24
271	07:42:09 a.m.	814,98	322,77	546,78	144,67	122,95	691,35	373,37	808,84
272	07:45:29 a.m.	812,42	321,03	549,38	145,48	124,44	683,15	369,74	797,21
273	07:48:49 a.m.	809,50	319,16	551,97	145,89	125,18	678,02	362,77	786,83
274	07:52:09 a.m.	806,55	318,36	554,72	146,22	126,13	678,99	363,98	782,13
275	07:55:29 a.m.	804,07	318,13	557,34	146,79	127,56	678,77	362,27	776,36
276	07:58:49 a.m.	801,25	318,30	559,87	147,45	129,20	677,72	364,16	773,15
277	08:02:09 a.m.	798,73	318,13	562,47	148,15	130,50	675,84	363,66	769,34
278	08:05:29 a.m.	796,26	317,73	565,02	148,67	131,76	674,57	364,27	764,99
279	08:08:49 a.m.	793,48	317,38	567,53	149,39	133,03	672,76	365,74	762,44
280	08:12:09 a.m.	790,76	316,78	569,96	149,97	134,21	670,45	366,32	759,31
281	08:15:29 a.m.	788,21	316,06	572,44	150,61	135,29	668,57	367,71	756,50
282	08:18:49 a.m.	785,72	315,26	574,80	151,05	136,32	667,08	367,15	753,19
283	08:22:09 a.m.	782,91	314,80	577,16	151,76	137,52	665,38	366,95	749,90
284	08:25:29 a.m.	779,80	314,12	579,43	152,27	138,14	662,17	368,39	747,34
285	08:28:49 a.m.	777,02	313,34	581,66	152,61	138,88	660,83	371,79	744,93
286	08:32:09 a.m.	774,40	312,55	583,81	153,06	139,56	658,74	370,00	742,17
287	08:35:29 a.m.	771,86	311,55	585,97	153,33	140,22	657,48	372,19	739,31
288	08:38:49 a.m.	768,93	310,65	588,03	153,63	140,98	654,81	372,57	737,12
289	08:42:09 a.m.	766,17	309,83	590,08	154,02	141,77	652,92	371,47	734,89
290	08:45:29 a.m.	763,73	308,73	592,17	154,48	142,26	650,41	372,37	732,02
291	08:48:49 a.m.	760,68	307,64	593,96	154,59	142,72	648,34	373,63	729,13
292	08:52:09 a.m.	758,25	306,90	595,94	155,12	143,22	645,21	372,70	726,71
293	08:55:29 a.m.	755,10	305,35	597,63	155,22	143,20	646,10	371,95	724,09
294	08:58:49 a.m.	752,39	303,55	599,37	155,28	142,63	643,47	370,15	722,04
295	09:02:09 a.m.	749,55	302,18	601,00	155,42	142,90	637,86	370,52	720,04
296	09:05:29 a.m.	746,62	300,17	602,78	155,40	142,40	633,87	369,53	717,42
297	09:08:49 a.m.	743,62	298,74	604,46	155,27	141,79	631,24	369,46	714,38
298	09:12:09 a.m.	740,54	297,52	605,91	155,35	141,38	628,77	366,20	712,44
299	09:15:29 a.m.	737,50	295,66	607,44	155,49	140,94	627,22	369,39	709,72
300	09:18:49 a.m.	734,60	294,74	608,87	155,64	141,07	625,95	367,57	707,24
301	09:22:09 a.m.	731,96	293,67	610,30	155,86	141,64	624,73	366,12	704,77

302	09:25:29 a.m.	728,91	294,27	611,75	156,71	143,00	627,13	372,14	702,68
303	09:28:49 a.m.	726,37	294,86	613,02	157,28	145,14	627,56	373,76	700,99
304	09:32:09 a.m.	723,61	294,80	614,05	158,26	147,11	626,70	372,79	698,27
305	09:35:29 a.m.	721,10	294,67	615,16	158,70	149,08	625,56	371,42	696,25
306	09:38:49 a.m.	718,16	294,49	616,34	159,38	151,01	624,05	373,97	694,77
307	09:42:09 a.m.	715,58	294,08	617,33	160,18	152,93	622,14	373,11	691,88
308	09:45:29 a.m.	712,53	293,39	618,27	160,50	154,33	621,01	373,14	690,24
309	09:48:49 a.m.	709,69	292,75	619,23	160,76	155,72	618,83	370,78	687,59
310	09:52:09 a.m.	706,98	292,12	620,10	161,07	157,20	616,98	372,25	685,43
311	09:55:29 a.m.	704,29	291,50	620,98	161,47	158,88	615,30	372,80	683,53
312	09:58:49 a.m.	701,97	290,85	621,84	161,81	160,02	613,44	371,58	681,25
313	10:02:09 a.m.	698,75	290,42	622,62	162,27	161,13	611,57	370,72	678,70
314	10:05:29 a.m.	695,50	289,75	623,26	162,79	162,42	609,47	371,34	676,83
315	10:08:49 a.m.	692,69	288,38	623,79	162,72	163,53	607,19	368,70	674,78
316	10:12:09 a.m.	689,36	287,83	624,45	163,24	164,70	605,15	369,00	671,92
317	10:15:29 a.m.	686,57	286,97	625,21	164,01	165,29	602,52	370,85	669,89
318	10:18:49 a.m.	683,37	285,52	625,67	163,99	165,85	600,15	369,85	667,64
319	10:22:09 a.m.	680,66	285,44	626,36	164,71	166,53	597,94	367,34	665,63
320	10:25:29 a.m.	677,96	284,70	627,21	165,35	167,67	596,08	367,00	663,94
321	10:28:49 a.m.	674,27	281,72	627,55	165,30	167,10	591,84	357,92	661,23
322	10:32:09 a.m.	670,92	277,96	627,72	164,56	163,49	585,61	351,01	659,88
323	10:35:29 a.m.	667,86	277,11	627,75	164,26	162,30	583,68	358,67	656,28
324	10:38:49 a.m.	664,61	276,48	628,25	164,74	162,43	581,68	356,43	654,91
325	10:42:09 a.m.	661,40	275,02	628,66	164,70	161,77	591,96	354,49	651,64
326	10:45:29 a.m.	658,48	273,22	628,67	164,41	160,60	598,29	354,76	649,18
327	10:48:49 a.m.	655,59	272,06	628,92	164,58	160,65	597,77	358,38	646,76
328	10:52:09 a.m.	652,42	270,66	629,01	164,29	160,51	596,84	355,76	645,10
329	10:55:30 a.m.	649,74	269,95	629,14	164,43	161,28	595,76	356,76	642,55
330	10:58:50 a.m.	646,46	269,64	629,15	164,47	162,82	594,48	355,79	639,96
331	11:02:10 a.m.	643,87	269,49	629,34	164,73	165,10	592,88	355,87	637,61
332	11:05:30 a.m.	640,41	268,84	629,39	164,84	167,15	591,07	357,94	635,12
333	11:08:50 a.m.	637,46	268,54	629,35	164,82	169,59	589,19	354,88	632,18
334	11:12:10 a.m.	634,25	268,14	629,34	165,04	172,42	586,98	353,03	628,57
335	11:15:30 a.m.	630,84	264,50	629,14	165,10	172,07	580,06	346,06	627,08
336	11:18:50 a.m.	627,40	264,17	629,04	164,82	172,93	579,74	352,05	623,98
337	11:22:10 a.m.	624,41	262,91	629,08	165,07	172,99	576,06	352,43	621,86
338	11:25:30 a.m.	621,10	261,57	629,04	164,91	172,80	573,32	352,14	619,43
339	11:28:50 a.m.	617,69	260,51	629,03	164,67	173,32	570,92	352,52	616,61
340	11:32:10 a.m.	614,36	258,89	628,84	164,39	173,38	567,48	351,18	614,29
341	11:35:30 a.m.	610,82	257,20	628,83	164,18	173,07	564,59	351,96	612,12
342	11:38:50 a.m.	607,16	255,77	628,57	163,88	172,72	561,58	350,96	608,77
343	11:42:10 a.m.	603,46	253,73	628,32	163,31	172,25	558,24	349,95	605,99
344	11:45:30 a.m.	599,75	251,54	628,16	163,09	171,53	554,03	346,94	602,92
345	11:48:50 a.m.	596,44	250,36	628,09	162,96	171,08	552,03	347,51	600,38
346	11:52:10 a.m.	592,64	249,04	627,86	162,75	171,16	549,07	348,23	598,41
347	11:55:30 a.m.	589,25	248,31	627,45	162,72	171,89	546,71	346,90	594,76
348	11:58:50 a.m.	585,58	247,52	627,04	162,46	172,60	543,90	344,46	591,50
349	12:02:10 p.m.	581,56	246,58	626,73	162,04	173,04	540,95	346,07	589,44
350	12:05:30 p.m.	578,00	247,56	626,18	162,06	175,08	539,44	345,03	586,70
351	12:08:50 p.m.	574,61	248,22	625,68	161,89	178,07	537,67	345,58	583,61
352	12:12:10 p.m.	570,76	248,23	625,14	162,17	180,80	535,19	342,05	580,80
353	12:15:30 p.m.	567,11	247,12	624,65	162,03	182,80	532,10	341,39	577,71
354	12:18:50 p.m.	563,52	246,31	624,21	161,87	185,03	529,37	340,66	575,28
355	12:22:10 p.m.	559,93	245,70	623,71	161,71	187,60	526,88	339,19	572,25
356	12:25:30 p.m.	556,26	245,24	623,26	161,61	189,97	524,18	340,83	569,69
357	12:28:50 p.m.	552,63	244,68	622,77	161,37	192,29	521,35	336,94	567,28
358	12:32:10 p.m.	548,81	243,63	622,28	161,16	194,05	518,31	338,66	563,85
359	12:35:30 p.m.	545,31	243,35	621,79	161,06	196,12	515,65	335,39	560,80
360	12:38:50 p.m.	541,84	243,01	621,17	160,76	198,16	512,94	334,60	558,19
361	12:42:10 p.m.	537,94	242,01	620,53	160,34	199,35	509,89	333,71	555,86
362	12:45:30 p.m.	534,19	241,26	619,81	159,92	200,53	506,91	330,32	553,41
363	12:48:50 p.m.	530,50	240,73	619,06	159,71	202,14	504,20	326,31	550,73
364	12:52:10 p.m.	527,15	234,40	618,36	158,97	196,61	496,31	320,11	548,41
365	12:55:30 p.m.	523,94	229,69	617,67	157,93	189,40	490,39	315,77	546,46

366	12:58:50 p.m.	520,84	224,81	616,70	156,56	180,58	485,17	310,38	544,53
367	01:02:10 p.m.	517,73	222,14	616,28	155,65	173,61	481,69	314,06	541,86
368	01:05:30 p.m.	514,32	218,41	615,40	154,44	166,28	476,53	311,05	541,37
369	01:08:50 p.m.	510,94	214,70	614,55	153,23	159,32	471,81	306,25	538,07
370	01:12:10 p.m.	507,19	211,18	613,46	151,80	153,10	467,18	306,55	535,60
371	01:15:30 p.m.	503,67	208,86	612,52	150,83	147,74	463,66	310,39	532,47
372	01:18:50 p.m.	499,17	210,48	611,52	150,19	148,71	464,94	316,10	530,35
373	01:22:10 p.m.	495,74	212,98	610,52	149,63	152,92	466,14	316,75	526,45
374	01:25:30 p.m.	492,39	212,62	609,48	149,60	157,43	464,30	312,95	523,52
375	01:28:50 p.m.	488,85	211,85	608,62	149,61	160,10	460,63	313,15	520,32
376	01:32:10 p.m.	485,36	210,91	607,81	149,62	161,16	457,27	310,09	518,63
377	01:35:30 p.m.	481,90	210,11	607,09	149,53	161,96	454,17	312,54	515,15
378	01:38:50 p.m.	478,53	209,81	606,49	149,39	162,81	451,62	308,91	513,44
379	01:42:10 p.m.	475,02	208,67	605,86	149,04	163,23	448,28	311,05	510,93
380	01:45:30 p.m.	471,67	208,09	605,19	149,00	163,53	445,27	309,48	508,69
381	01:48:50 p.m.	468,00	206,93	604,26	148,70	163,64	441,87	309,16	506,34
382	01:52:10 p.m.	464,44	206,32	603,18	148,57	163,93	438,90	306,55	503,50
383	01:55:30 p.m.	460,74	205,42	602,23	148,37	163,91	436,04	304,06	502,20
384	01:58:50 p.m.	455,44	201,92	601,17	147,96	161,01	431,35	301,94	500,35
385	02:02:10 p.m.	453,68	201,99	600,14	147,54	160,67	428,70	304,49	496,90
386	02:05:30 p.m.	448,98	199,99	598,96	147,27	159,28	425,38	299,26	496,49
387	02:08:50 p.m.	445,08	197,63	597,79	146,94	157,45	421,29	298,14	493,96
388	02:12:10 p.m.	441,25	195,29	596,54	146,37	154,89	417,38	298,54	491,18
389	02:15:30 p.m.	437,05	192,99	595,34	145,91	152,26	413,50	294,18	488,60
390	02:18:50 p.m.	433,41	190,80	594,00	145,35	149,64	409,84	293,13	486,11
391	02:22:10 p.m.	428,21	188,07	592,66	144,69	146,16	405,21	292,07	484,13
392	02:25:30 p.m.	423,51	185,59	591,35	144,08	142,22	400,48	292,21	480,87
393	02:28:50 p.m.	420,45	183,71	589,76	143,48	139,89	397,41	290,15	478,64
394	02:32:10 p.m.	417,30	182,28	588,32	143,06	138,64	394,17	292,37	477,54
395	02:35:30 p.m.	414,51	181,19	586,83	142,62	138,18	391,29	290,98	474,77
396	02:38:50 p.m.	411,17	179,58	585,33	142,08	137,02	388,11	288,10	472,25
397	02:42:10 p.m.	407,50	177,74	583,59	141,63	136,43	384,57	284,89	470,73
398	02:45:30 p.m.	401,93	174,98	582,06	141,10	133,69	380,43	283,43	469,32
399	02:48:50 p.m.	397,54	172,85	580,60	140,59	131,06	376,24	282,19	467,06
400	02:52:10 p.m.	394,20	171,50	579,61	140,73	129,34	372,88	281,97	465,49
401	02:55:30 p.m.	390,53	169,53	578,11	140,23	127,39	369,58	279,21	463,75
402	02:58:50 p.m.	386,72	167,73	576,32	139,47	125,50	365,77	281,26	461,50
403	03:02:10 p.m.	346,36	189,31	364,27	138,73	43,16	225,29	278,50	459,22

Anexo B. Reporte de la adquisición de datos en el horno circular.

REPORTE DE LA ADQUISICIÓN HORNO TEST 1.2									
Operador: Daniel Ernesto Marrugo Carreazo Fecha: martes, 21 de abril de 2015 Hora: 05:25:17 p.m. Tipo de horno: Horno circular					MODULO: NI cDAQ-9184 con conexión vía Ethernet. TARJETA DE ADQUISICIÓN: NI 9213 para 16 termopares TIPO DE TERMOPAR UTILIZADO: termopares de bulbo tipo K con aislamiento cerámico y termopares tipo k con recubrimiento, (FIBERGLASS- 900 °F) CABLE DE EXTENSIÓN: si.				
Reporte de adquisición para el BLOQUE 1. En este libro se observa la tabla de todas las temperaturas censadas por el instrumento según la configuración que el usuario estableció, así como las gráficas de cada temperatura.									
Observaciones: Ninguna.									
	Tiempo	T_1 cen. Int.	T_2 cen. ext.	T_3 piso int.	T_4 piso ext.	T_5 pared int.	T_6 pared ext.	T_7 cúpula int	T_8 cúpula ext.
1	04:38:16 p.m.	63,24	30,05	67,21	33,32	87,39	63,15	47,77	20,65
2	04:43:16 p.m.	63,57	31,04	67,83	33,48	71,96	63,45	55,13	21,09
3	04:48:16 p.m.	63,81	32,43	68,25	33,65	88,80	63,94	56,09	21,22
4	04:53:16 p.m.	64,05	33,87	68,54	33,75	98,34	63,78	54,29	20,85
5	04:58:16 p.m.	63,72	32,39	68,20	33,82	93,18	62,87	51,28	20,45
6	05:03:16 p.m.	63,88	30,88	68,38	33,89	96,09	63,31	49,83	20,46
7	05:08:16 p.m.	64,10	30,41	68,71	33,90	101,17	63,84	48,23	20,30
8	05:13:16 p.m.	63,92	29,44	68,93	33,92	97,08	63,61	50,70	20,37
9	05:18:16 p.m.	63,72	28,34	69,40	33,98	91,56	63,30	55,49	20,34
10	05:23:16 p.m.	63,64	26,93	69,51	33,89	91,95	63,15	50,91	20,44
11	05:28:16 p.m.	63,64	26,58	69,53	33,86	100,93	64,20	50,59	20,35
12	05:33:16 p.m.	63,75	27,76	69,83	33,94	106,76	64,99	49,41	20,26
13	05:38:16 p.m.	63,82	28,63	70,07	34,00	109,53	65,83	43,02	20,13
14	05:43:16 p.m.	63,76	28,81	70,22	34,02	108,00	65,83	47,73	20,19
15	05:48:16 p.m.	63,75	28,63	70,44	34,03	109,02	66,05	46,83	20,28
16	05:53:16 p.m.	63,71	28,18	70,72	34,12	106,35	66,13	51,82	20,09
17	05:58:16 p.m.	63,70	27,43	70,78	34,18	110,25	66,85	45,46	20,19
18	06:03:16 p.m.	63,75	27,31	70,94	34,32	109,85	67,28	49,91	20,23
19	06:08:16 p.m.	63,79	27,20	71,11	34,50	108,87	67,56	51,34	20,14
20	06:13:16 p.m.	63,99	26,94	71,13	34,58	115,15	68,97	51,75	20,31
21	06:18:16 p.m.	64,32	28,29	71,32	34,80	118,78	69,80	54,61	20,14
22	06:23:16 p.m.	64,47	29,22	71,29	35,08	121,51	70,21	52,87	20,11
23	06:28:16 p.m.	64,57	29,59	71,26	35,28	123,41	70,80	56,31	20,15
24	06:33:16 p.m.	64,92	30,47	71,47	35,51	125,51	71,51	54,36	20,12
25	06:38:16 p.m.	65,06	31,05	71,44	35,77	126,17	71,99	56,58	20,14
26	06:43:16 p.m.	65,41	31,56	71,58	36,01	126,89	72,62	55,41	20,27
27	06:48:16 p.m.	65,73	32,00	71,69	36,28	125,28	73,22	55,44	20,28
28	06:53:16 p.m.	66,00	32,44	71,75	36,48	126,18	73,67	56,04	20,17
29	06:58:16 p.m.	66,35	32,73	71,88	36,71	127,56	74,07	56,38	20,02
30	07:03:16 p.m.	66,55	32,77	71,91	36,92	127,74	74,51	57,08	19,99
31	07:08:16 p.m.	66,85	32,82	72,03	37,10	129,11	74,93	56,91	20,00
32	07:13:16 p.m.	67,14	33,09	72,21	37,23	132,01	76,01	52,31	19,97
33	07:18:16 p.m.	66,96	32,72	72,01	37,06	129,06	75,29	53,36	19,84
34	07:23:16 p.m.	67,12	32,03	72,07	37,12	130,22	75,67	54,48	19,81
35	07:28:16 p.m.	67,19	30,75	72,24	37,22	127,18	75,66	55,44	19,75
36	07:33:16 p.m.	67,21	30,79	72,21	37,22	131,17	76,17	56,65	19,76
37	07:38:16 p.m.	67,12	30,35	72,30	37,35	127,70	75,77	53,52	19,72
38	07:43:16 p.m.	67,18	29,61	72,33	37,43	129,12	76,25	50,75	19,85
39	07:48:16 p.m.	67,20	29,01	72,39	37,48	130,68	76,90	51,38	19,90
40	07:53:16 p.m.	67,22	29,28	72,52	37,60	132,35	76,80	57,76	20,01

41	07:58:16 p.m.	67,08	29,12	72,51	37,76	131,51	76,81	59,01	19,84
42	08:03:16 p.m.	67,22	28,86	72,62	37,90	133,32	77,17	58,41	20,01
43	08:08:16 p.m.	67,30	29,52	72,76	38,06	135,85	77,20	57,99	19,91
44	08:13:16 p.m.	67,48	30,34	72,85	38,26	138,05	77,19	57,60	19,85
45	08:18:16 p.m.	67,60	30,54	72,95	38,43	136,86	77,10	58,08	19,88
46	08:23:16 p.m.	67,70	30,67	73,01	38,59	139,21	77,33	58,46	19,93
47	08:28:16 p.m.	67,75	31,15	73,03	38,68	141,12	77,37	53,49	19,86
48	08:33:16 p.m.	67,80	31,35	73,10	38,83	139,25	77,09	58,35	19,73
49	08:38:16 p.m.	67,86	31,39	73,13	38,76	142,63	77,15	57,90	19,94
50	08:43:16 p.m.	67,95	32,13	73,27	38,78	145,92	76,90	56,73	19,95
51	08:48:16 p.m.	67,86	32,73	73,25	38,55	145,97	76,60	50,04	19,79
52	08:53:16 p.m.	67,77	32,05	73,25	38,50	141,31	76,52	51,52	19,80
53	08:58:16 p.m.	67,53	29,84	73,20	38,41	136,32	76,37	55,58	19,78
54	09:03:16 p.m.	67,36	28,99	73,23	38,54	136,23	76,78	56,21	19,64
55	09:08:16 p.m.	67,48	28,89	73,54	38,74	187,79	77,18	58,32	19,71
56	09:13:16 p.m.	67,59	29,27	73,85	38,90	194,53	77,13	55,04	20,06
57	09:18:16 p.m.	67,36	29,18	73,98	39,01	190,32	76,45	54,13	19,88
58	09:23:16 p.m.	67,16	27,94	74,12	39,00	185,56	76,26	49,92	19,76
59	09:28:16 p.m.	66,96	27,59	74,00	38,77	192,42	77,24	55,49	19,72
60	09:33:16 p.m.	66,87	27,44	74,17	38,88	192,12	77,32	54,65	19,65
61	09:38:16 p.m.	66,65	27,07	74,22	38,86	228,76	77,18	54,40	19,53
62	09:43:16 p.m.	66,80	26,69	74,42	38,88	237,97	77,76	51,94	19,61
63	09:48:16 p.m.	66,63	26,88	74,53	38,91	240,14	77,74	55,61	19,65
64	09:53:16 p.m.	66,77	26,92	74,76	39,02	245,58	78,33	57,34	19,61
65	09:58:16 p.m.	66,69	27,28	74,88	39,18	246,21	78,70	57,06	19,51
66	10:03:16 p.m.	66,87	27,58	75,16	39,40	248,36	79,16	57,24	19,55
67	10:08:16 p.m.	66,91	27,40	75,13	39,48	244,60	79,68	57,32	19,47
68	10:13:17 p.m.	67,01	27,04	75,25	39,50	246,68	80,37	58,12	19,40
69	10:18:17 p.m.	66,87	26,87	75,30	39,52	244,16	80,80	52,44	19,19
70	10:23:17 p.m.	66,93	27,12	75,56	39,51	244,49	81,11	55,90	19,28
71	10:28:17 p.m.	67,04	26,81	75,79	39,50	247,75	81,74	52,65	19,16
72	10:33:17 p.m.	66,86	26,44	75,80	39,51	244,53	82,33	58,39	19,09
73	10:38:17 p.m.	66,86	26,15	76,02	39,61	246,08	82,95	59,02	18,95
74	10:43:17 p.m.	66,72	25,70	76,22	39,70	240,56	82,89	58,84	18,85
75	10:48:17 p.m.	66,58	25,18	76,18	39,58	246,61	84,08	57,36	18,92
76	10:53:17 p.m.	66,63	25,77	76,77	39,64	256,51	84,21	56,02	19,07
77	10:58:17 p.m.	66,65	26,45	77,05	39,68	254,29	84,91	57,63	19,00
78	11:03:17 p.m.	66,69	26,45	77,26	39,90	255,80	85,77	57,74	18,92
79	11:08:17 p.m.	66,85	26,67	77,52	40,16	254,56	86,60	57,65	18,77
80	11:13:17 p.m.	66,88	26,34	77,51	40,26	252,68	87,46	56,36	18,93
81	11:18:17 p.m.	67,02	25,86	77,60	40,31	250,44	88,11	56,26	19,04
82	11:23:17 p.m.	67,14	25,96	78,15	40,41	257,64	89,03	57,36	18,94
83	11:28:17 p.m.	67,11	26,83	78,53	40,45	257,92	89,47	54,93	18,74
84	11:33:17 p.m.	67,28	27,96	78,94	40,25	259,38	90,25	51,68	18,70
85	11:38:17 p.m.	67,43	28,01	79,14	40,38	257,25	91,63	53,84	18,75
86	11:43:17 p.m.	67,53	28,64	79,53	40,32	258,35	92,36	53,84	18,67
87	11:48:17 p.m.	67,34	28,00	79,29	40,37	252,05	93,28	52,26	18,72
88	11:53:17 p.m.	67,20	26,94	79,22	40,40	251,13	94,39	52,26	18,96
89	11:58:17 p.m.	67,20	26,25	79,50	40,49	252,30	95,52	51,13	18,96
90	12:03:17 a.m.	67,08	25,58	79,62	40,49	250,85	96,44	53,49	19,13
91	12:08:17 a.m.	67,09	25,22	80,05	40,58	248,86	97,21	53,96	18,83
92	12:13:17 a.m.	67,03	25,09	80,62	40,69	252,61	98,48	49,53	18,88
93	12:18:17 a.m.	66,90	25,39	81,15	40,75	251,54	99,21	52,90	19,04
94	12:23:17 a.m.	66,95	25,25	81,44	40,82	253,40	100,40	55,55	18,93

95	12:28:17 a.m.	66,80	25,13	81,65	40,89	249,86	101,03	50,24	18,83
96	12:33:17 a.m.	66,85	25,12	82,20	40,94	253,70	102,13	56,36	18,79
97	12:38:17 a.m.	66,81	25,16	82,46	41,08	250,18	102,69	51,27	18,96
98	12:43:17 a.m.	66,64	24,92	82,63	41,02	251,09	103,52	51,76	18,95
99	12:48:17 a.m.	66,66	24,86	83,16	41,11	252,58	104,49	57,57	18,93
100	12:53:17 a.m.	66,79	25,22	84,26	41,23	257,39	105,28	57,55	18,89
101	12:58:17 a.m.	66,79	25,87	84,87	41,28	258,16	104,88	54,67	19,09
102	01:03:17 a.m.	67,06	26,41	85,47	41,52	257,67	105,53	55,63	19,16
103	01:08:17 a.m.	66,86	26,13	85,39	41,61	254,06	106,13	57,04	18,72
104	01:13:17 a.m.	66,84	25,57	84,90	41,61	250,34	106,29	55,70	18,72
105	01:18:17 a.m.	66,72	24,99	84,96	41,59	250,08	107,03	58,34	18,75
106	01:23:17 a.m.	66,93	25,03	86,38	41,74	254,43	107,96	57,91	18,83
107	01:28:17 a.m.	66,93	25,54	87,44	41,91	258,54	108,64	57,63	18,74
108	01:33:17 a.m.	66,91	26,21	87,89	41,94	259,76	109,04	58,26	18,67
109	01:38:17 a.m.	67,13	26,76	88,56	42,11	261,30	109,78	56,78	18,51
110	01:43:17 a.m.	67,31	27,05	88,91	42,17	261,47	110,41	57,96	18,55
111	01:48:17 a.m.	67,37	27,28	89,18	42,12	261,34	110,69	50,82	18,59
112	01:53:17 a.m.	67,49	27,86	89,63	41,94	263,55	111,16	46,62	18,58
113	01:58:17 a.m.	67,51	28,21	90,24	41,90	265,31	111,79	55,34	18,61
114	02:03:17 a.m.	67,77	28,11	90,66	42,16	266,23	112,84	53,36	18,60
115	02:08:17 a.m.	67,62	27,79	90,57	42,26	265,03	113,44	53,16	18,82
116	02:13:17 a.m.	67,76	27,75	91,14	42,24	267,70	114,24	52,75	18,76
117	02:18:17 a.m.	67,67	27,46	91,47	42,32	267,01	114,93	50,86	18,72
118	02:23:17 a.m.	67,71	27,45	91,98	42,35	267,93	115,59	55,98	18,87
119	02:28:17 a.m.	67,91	27,61	92,56	42,57	267,52	116,19	55,02	18,72
120	02:33:17 a.m.	67,90	27,17	92,91	42,75	268,48	117,09	56,54	18,74
121	02:38:17 a.m.	67,91	27,27	93,43	42,84	270,48	117,60	58,82	18,74
122	02:43:17 a.m.	67,95	27,17	93,81	43,01	271,90	118,34	60,19	18,63
123	02:48:17 a.m.	67,89	26,79	94,02	43,12	270,70	118,80	59,99	18,51
124	02:53:17 a.m.	67,88	26,02	93,71	43,12	269,50	119,04	59,03	18,55
125	02:58:17 a.m.	67,64	25,27	93,55	43,03	269,34	119,15	58,94	18,70
126	03:03:17 a.m.	67,28	24,49	93,35	42,89	267,17	119,26	57,99	18,77
127	03:08:17 a.m.	67,11	24,27	94,78	42,94	266,41	119,85	60,78	18,52
128	03:13:17 a.m.	66,65	23,79	94,31	42,82	263,26	119,78	55,31	18,77
129	03:18:17 a.m.	66,53	23,65	95,04	42,76	263,55	120,17	57,40	18,60
130	03:23:17 a.m.	66,52	23,54	96,03	42,80	262,50	120,94	52,46	18,96
131	03:28:17 a.m.	66,66	24,04	97,31	42,87	265,04	122,39	57,09	18,68
132	03:33:17 a.m.	66,66	24,51	97,88	42,95	266,21	123,36	59,41	18,60
133	03:38:17 a.m.	66,79	24,67	98,49	43,18	266,75	124,20	60,67	18,58
134	03:43:17 a.m.	66,79	24,82	99,03	43,39	266,87	124,80	59,83	18,60
135	03:48:17 a.m.	66,85	25,35	99,54	43,32	268,92	124,85	60,38	18,65
136	03:53:17 a.m.	66,92	25,61	100,14	43,33	269,45	125,13	60,51	18,57
137	03:58:17 a.m.	66,96	25,92	100,73	43,39	270,84	125,52	59,75	18,58
138	04:03:17 a.m.	67,01	25,75	101,37	43,53	270,88	125,87	55,94	18,60
139	04:08:17 a.m.	67,07	25,39	101,97	43,59	271,74	126,35	61,20	18,64
140	04:13:17 a.m.	67,03	25,58	102,85	43,68	272,91	126,76	61,13	18,49
141	04:18:17 a.m.	67,03	25,68	103,58	43,86	272,62	126,86	61,22	18,37
142	04:23:17 a.m.	66,97	24,97	103,96	43,84	272,45	127,29	61,87	18,42
143	04:28:17 a.m.	66,91	24,79	105,15	43,88	274,40	127,61	61,60	18,46
144	04:33:17 a.m.	66,80	24,28	105,83	43,87	274,98	127,85	61,29	18,43
145	04:38:17 a.m.	66,79	23,93	107,07	43,89	277,80	128,26	63,71	18,45
146	04:43:17 a.m.	66,65	23,75	108,64	43,98	279,62	128,75	62,52	18,39
147	04:48:17 a.m.	66,40	23,46	109,11	43,97	280,72	128,88	62,32	18,48
148	04:53:17 a.m.	66,29	23,23	110,90	43,90	281,72	129,33	57,20	18,46

149	04:58:17 a.m.	66,54	23,48	112,96	43,90	282,66	129,85	56,19	18,56
150	05:03:17 a.m.	66,45	23,65	114,51	43,88	283,57	129,77	56,84	19,26
151	05:08:17 a.m.	66,50	24,03	116,19	43,92	285,26	130,11	60,80	18,64
152	05:13:17 a.m.	66,25	23,99	117,19	43,92	286,29	130,25	60,64	18,53
153	05:18:17 a.m.	66,38	23,78	118,66	43,96	286,74	130,67	60,54	18,58
154	05:23:17 a.m.	66,02	23,53	119,46	43,94	287,48	130,75	60,87	18,34
155	05:28:17 a.m.	65,88	23,20	121,13	43,96	287,20	131,06	59,69	18,50
156	05:33:17 a.m.	65,88	23,04	123,01	43,95	285,92	131,69	51,87	18,38
157	05:38:17 a.m.	65,73	23,24	124,74	43,74	285,95	131,77	55,60	18,51
158	05:43:17 a.m.	65,64	23,08	126,10	43,71	285,97	131,95	56,99	18,45
159	05:48:17 a.m.	65,38	22,96	127,55	43,73	284,99	132,15	61,59	18,31
160	05:53:17 a.m.	65,24	22,78	128,80	43,85	285,23	132,31	63,64	18,97
161	05:58:17 a.m.	65,00	22,57	130,06	43,88	285,94	132,62	58,68	18,39
162	06:03:17 a.m.	64,61	22,35	131,11	43,90	288,85	132,91	61,39	18,49
163	06:08:17 a.m.	64,49	22,21	133,17	43,93	287,79	133,48	59,28	18,64
164	06:13:17 a.m.	64,68	22,56	135,18	43,87	287,19	133,84	57,88	18,68
165	06:18:17 a.m.	64,92	22,98	136,83	43,83	286,76	134,14	56,46	18,61
166	06:23:17 a.m.	64,91	23,41	138,20	43,76	286,61	134,21	55,38	18,68
167	06:28:17 a.m.	65,02	23,67	139,53	43,82	286,47	134,60	56,80	18,85
168	06:33:17 a.m.	64,82	23,44	140,35	43,84	286,80	134,57	53,10	18,80
169	06:38:17 a.m.	64,61	23,16	141,69	43,96	286,43	134,83	62,51	18,87
170	06:43:17 a.m.	64,23	22,91	142,39	44,15	289,10	134,91	63,53	19,49
171	06:48:17 a.m.	64,14	22,77	144,21	44,29	285,90	135,41	60,48	19,15
172	06:53:17 a.m.	63,90	22,75	145,61	44,42	286,00	135,42	63,84	19,23
173	06:58:17 a.m.	64,02	22,84	147,48	44,61	284,19	136,04	60,53	19,64
174	07:03:17 a.m.	64,25	23,19	149,52	44,91	283,86	136,61	61,90	19,93
175	07:08:17 a.m.	64,51	23,45	151,19	45,07	283,48	136,85	61,92	20,11
176	07:13:17 a.m.	64,66	23,60	152,73	45,19	282,48	137,22	62,43	20,20
177	07:18:17 a.m.	64,85	23,85	154,27	45,44	281,83	137,42	62,45	20,17
178	07:23:17 a.m.	64,86	24,23	155,76	45,51	280,08	137,46	62,60	20,00
179	07:28:17 a.m.	64,91	24,38	157,01	45,53	280,07	137,65	60,47	20,07
180	07:33:17 a.m.	65,03	24,56	158,65	45,87	278,80	138,01	62,11	20,70
181	07:38:17 a.m.	65,06	24,78	160,03	46,12	277,26	138,02	57,34	20,53
182	07:43:17 a.m.	65,15	25,05	161,48	46,38	276,47	138,19	63,22	20,81
183	07:48:17 a.m.	65,26	25,13	162,95	46,50	274,30	138,31	63,48	20,45
184	07:53:17 a.m.	65,25	25,25	164,47	46,64	273,40	138,52	61,28	20,87
185	07:58:17 a.m.	65,53	25,48	166,10	46,87	273,46	138,63	63,16	20,94
186	08:03:17 a.m.	65,82	25,78	167,67	47,20	271,96	138,97	63,86	21,21
187	08:08:17 a.m.	65,95	25,98	169,17	47,40	271,23	139,16	63,57	21,51
188	08:13:17 a.m.	65,94	26,57	170,76	47,97	271,07	139,59	64,23	21,87
189	08:18:17 a.m.	66,10	27,31	172,30	48,53	270,37	139,78	64,22	22,19
190	08:23:17 a.m.	66,22	27,82	173,74	49,05	269,45	139,88	64,11	21,45
191	08:28:17 a.m.	66,33	28,26	175,31	49,50	268,10	139,78	64,03	21,90
192	08:33:17 a.m.	66,28	28,14	176,76	49,49	269,07	139,81	65,84	21,98
193	08:38:17 a.m.	66,24	27,41	178,27	49,12	268,64	139,38	65,98	21,58
194	08:43:17 a.m.	66,28	26,90	179,90	48,89	268,55	139,17	66,24	22,16
195	08:48:17 a.m.	66,62	27,00	181,99	49,01	270,57	139,56	65,75	22,41
196	08:53:17 a.m.	66,84	26,97	183,91	49,08	266,16	139,23	66,08	22,22
197	08:58:17 a.m.	66,87	26,92	185,45	49,09	271,47	139,49	65,65	22,14
198	09:03:17 a.m.	67,05	26,93	187,17	49,15	271,74	139,37	67,23	22,02
199	09:08:17 a.m.	66,91	26,71	188,51	49,13	271,89	139,33	66,58	22,71
200	09:13:17 a.m.	67,03	26,85	190,39	49,33	272,14	139,24	66,81	23,27
201	09:18:17 a.m.	67,05	26,95	191,88	49,59	271,77	139,39	67,19	22,71
202	09:23:17 a.m.	67,08	27,10	193,67	49,81	271,72	139,79	65,56	22,66

203	09:28:17 a.m.	67,15	27,76	195,60	50,25	272,59	139,82	66,52	23,54
204	09:33:17 a.m.	67,26	28,20	197,34	50,60	271,87	139,60	67,19	23,96
205	09:38:17 a.m.	67,35	28,55	199,20	50,84	271,42	139,44	67,66	23,52
206	09:43:17 a.m.	67,60	28,80	201,21	51,06	272,30	139,48	68,96	23,98
207	09:48:17 a.m.	67,65	28,91	203,01	51,15	270,82	139,42	68,56	23,89
208	09:53:17 a.m.	67,62	28,81	204,83	51,23	271,04	139,56	68,28	24,23
209	09:58:17 a.m.	67,79	29,00	206,76	51,39	271,69	140,00	68,45	25,48
210	10:03:18 a.m.	67,65	29,14	208,20	51,67	272,50	140,40	68,89	24,88
211	10:08:18 a.m.	67,63	29,45	210,01	52,04	268,82	139,86	69,40	25,00
212	10:13:18 a.m.	67,74	29,78	211,97	52,38	267,99	139,83	69,65	25,38
213	10:18:18 a.m.	67,92	30,33	214,09	52,79	269,51	140,03	69,58	26,05
214	10:23:18 a.m.	67,87	30,63	215,93	52,79	268,12	139,82	68,87	26,22
215	10:28:18 a.m.	68,04	31,23	217,94	52,79	270,49	140,45	69,84	25,55
216	10:33:18 a.m.	68,19	31,39	220,06	54,23	270,13	140,10	70,16	25,78
217	10:38:18 a.m.	68,02	31,22	221,81	54,23	267,53	140,10	69,68	24,68
218	10:43:18 a.m.	68,02	30,83	223,70	54,05	267,04	139,85	70,14	26,28
219	10:48:18 a.m.	67,95	30,64	225,39	54,12	266,14	139,40	70,60	25,67
220	10:53:18 a.m.	67,80	30,09	226,95	53,95	265,99	139,67	69,37	25,67
221	10:58:18 a.m.	67,47	29,91	228,62	54,00	272,36	139,64	70,85	25,80
222	11:03:18 a.m.	67,61	30,31	230,33	54,00	265,52	139,97	69,71	27,06
223	11:08:18 a.m.	67,52	30,79	232,48	54,54	272,63	139,61	71,25	26,24
224	11:13:18 a.m.	67,79	30,82	234,33	54,54	264,65	139,92	69,92	28,35
225	11:18:18 a.m.	68,17	30,91	236,42	54,60	262,65	139,51	71,79	27,03
226	11:23:18 a.m.	68,04	30,71	238,30	54,32	262,59	138,55	70,54	26,91
227	11:28:18 a.m.	67,93	30,37	240,04	54,10	261,81	137,97	71,21	26,88
228	11:33:18 a.m.	68,09	30,28	242,21	53,98	260,73	137,46	71,27	26,77
229	11:38:18 a.m.	68,02	30,10	244,01	53,89	260,48	137,68	71,74	27,13
230	11:43:18 a.m.	68,01	30,06	245,84	53,86	259,29	137,96	72,15	27,94
231	11:48:18 a.m.	68,29	30,20	247,89	53,96	260,80	138,10	73,25	27,91
232	11:53:18 a.m.	68,31	30,11	249,77	53,89	259,43	137,98	73,27	27,12
233	11:58:18 a.m.	68,55	30,37	252,12	53,84	256,13	137,13	74,12	27,90
234	12:03:18 p.m.	68,54	30,29	253,95	53,80	256,75	137,11	74,60	28,83
235	12:08:18 p.m.	68,60	30,17	255,90	53,73	255,58	136,55	75,48	28,23
236	12:13:18 p.m.	68,78	30,17	257,90	53,70	254,86	136,39	75,92	28,04
237	12:18:18 p.m.	68,87	30,14	260,07	53,69	253,47	136,29	76,33	28,20
238	12:23:18 p.m.	68,84	30,33	262,13	53,75	254,37	136,25	76,55	29,63
239	12:28:18 p.m.	68,88	30,31	264,17	53,79	253,31	136,27	76,34	29,84
240	12:33:18 p.m.	69,36	30,39	266,28	53,82	251,49	136,48	77,10	28,98
241	12:38:18 p.m.	69,38	30,17	268,41	53,72	250,26	135,59	78,21	28,33
242	12:43:18 p.m.	69,59	30,07	270,67	53,70	250,64	135,18	78,75	27,69
243	12:48:18 p.m.	69,78	29,85	272,90	53,66	250,89	134,94	80,05	27,02
244	12:53:18 p.m.	69,92	29,75	275,10	53,56	250,61	134,39	80,94	30,71
245	12:58:18 p.m.	70,30	29,95	277,49	53,55	250,22	134,00	82,64	29,55
246	01:03:18 p.m.	70,05	29,97	279,68	53,60	255,52	133,54	84,86	29,60
247	01:08:18 p.m.	70,57	30,22	281,86	53,59	250,15	133,58	85,30	31,39
248	01:13:18 p.m.	71,09	31,10	284,49	53,84	249,65	133,75	86,11	28,31
249	01:18:18 p.m.	71,35	31,07	287,05	53,97	249,24	133,69	88,01	28,31
250	01:23:18 p.m.	71,35	31,06	289,48	53,97	248,78	133,14	88,01	27,72
251	01:28:18 p.m.	71,32	30,47	291,88	53,91	248,93	132,86	90,98	28,96
252	01:33:18 p.m.	71,44	30,34	294,38	53,88	247,42	132,33	90,98	28,18
253	01:38:18 p.m.	71,37	29,91	297,02	53,93	247,96	132,14	95,26	24,65
254	01:43:18 p.m.	71,64	30,63	299,69	53,10	245,33	132,17	95,26	24,83
255	01:48:18 p.m.	71,71	30,17	302,53	52,25	243,76	131,62	84,92	24,04
256	01:53:18 p.m.	71,76	29,50	305,28	52,04	242,97	131,61	84,61	24,21

257	01:58:18 p.m.	71,80	29,10	307,75	51,63	240,02	131,37	86,94	24,34
258	02:03:18 p.m.	71,96	28,36	310,37	51,93	243,16	131,37	87,87	24,17
259	02:08:18 p.m.	72,03	28,17	313,04	51,96	238,22	131,14	90,42	24,13
260	02:13:18 p.m.	72,58	28,80	315,97	52,02	239,96	130,86	90,57	23,88
261	02:18:18 p.m.	71,95	29,08	318,94	51,52	238,64	129,49	84,43	22,73
262	02:23:18 p.m.	71,75	28,49	321,34	51,33	236,81	128,49	84,82	22,86
263	02:28:18 p.m.	71,96	28,51	324,01	51,21	235,61	128,13	89,63	22,78
264	02:33:18 p.m.	71,77	27,26	326,72	51,17	242,14	126,83	88,30	21,65
265	02:38:18 p.m.	71,70	26,15	328,80	51,05	234,48	126,95	90,60	22,00
266	02:43:18 p.m.	71,72	26,80	331,93	50,90	235,74	125,91	88,27	21,72
267	02:48:18 p.m.	71,85	26,31	334,72	50,95	236,68	125,36	90,27	21,48
268	02:53:18 p.m.	71,79	25,55	337,25	50,86	235,78	125,08	91,50	21,28
269	02:58:18 p.m.	71,84	24,68	339,76	50,61	238,82	123,90	91,73	20,82
270	03:03:18 p.m.	71,71	24,15	342,10	50,17	238,69	123,65	94,56	20,87
271	03:08:18 p.m.	71,80	23,79	344,49	49,84	238,21	123,25	94,43	20,81
272	03:13:18 p.m.	72,03	23,73	346,80	49,69	236,13	122,94	96,00	21,73
273	03:18:18 p.m.	72,15	23,50	348,94	49,45	232,26	122,24	96,90	22,19
274	03:23:18 p.m.	72,07	23,40	351,08	49,24	230,37	121,69	95,89	22,28
275	03:28:18 p.m.	72,28	23,42	353,41	49,11	231,20	121,18	102,23	21,33
276	03:33:18 p.m.	72,81	23,53	355,81	48,82	226,75	120,99	103,80	22,12
277	03:38:18 p.m.	73,31	23,53	358,25	48,85	228,00	121,01	106,92	21,25
278	03:43:18 p.m.	73,61	23,11	360,72	48,79	232,26	120,72	102,20	22,41
279	03:48:18 p.m.	73,65	22,76	363,01	48,60	229,14	119,65	99,90	21,46
280	03:53:18 p.m.	73,59	22,68	365,25	48,37	225,83	119,04	102,31	20,91
281	03:58:18 p.m.	74,16	22,79	367,99	48,50	219,91	119,12	107,60	22,02
282	04:03:18 p.m.	74,62	23,05	370,99	48,72	221,73	118,95	107,53	21,20
283	04:08:18 p.m.	74,95	23,00	373,41	48,81	224,16	118,72	112,15	21,09
284	04:13:18 p.m.	75,34	23,07	375,97	49,10	225,74	118,80	119,19	21,21
285	04:18:18 p.m.	75,97	23,18	379,05	49,39	222,92	118,88	121,29	21,39
286	04:23:18 p.m.	76,73	23,31	382,43	49,59	216,40	119,00	120,95	22,21
287	04:28:18 p.m.	77,57	23,65	386,32	49,96	213,63	119,12	122,40	22,70
288	04:33:18 p.m.	77,89	23,84	389,65	50,07	215,16	118,87	117,37	21,89
289	04:38:18 p.m.	78,33	23,89	392,48	49,89	214,86	118,29	121,23	21,83
290	04:43:18 p.m.	78,63	23,72	394,87	50,18	217,51	118,22	126,18	22,09
291	04:48:18 p.m.	79,34	23,78	398,06	50,46	212,36	118,20	126,37	22,40
292	04:53:18 p.m.	79,62	23,81	400,99	50,50	216,78	117,73	128,13	21,77
293	04:58:18 p.m.	79,93	23,65	403,08	50,71	215,68	117,60	131,73	21,61
294	05:03:18 p.m.	80,31	23,63	405,82	50,92	216,39	117,46	133,88	21,65
295	05:08:18 p.m.	80,79	23,59	408,42	51,18	215,60	117,40	137,26	21,78
296	05:13:18 p.m.	81,32	23,49	410,96	51,34	212,31	117,20	137,32	21,81
297	05:18:18 p.m.	82,31	23,77	414,73	51,60	208,82	117,08	137,04	21,90
298	05:23:18 p.m.	82,91	24,01	418,44	51,84	208,80	117,02	139,38	21,51
299	05:28:18 p.m.	83,53	24,18	421,68	52,11	208,86	116,62	141,85	21,56
300	05:33:18 p.m.	84,15	24,37	424,52	52,42	207,82	116,59	144,47	22,19
301	05:38:18 p.m.	84,62	24,52	427,20	52,75	207,93	116,52	147,25	21,61
302	05:43:18 p.m.	85,08	24,51	429,88	53,02	207,01	116,18	150,45	21,49
303	05:48:18 p.m.	85,55	24,36	432,14	53,24	207,46	115,75	153,35	21,52
304	05:53:18 p.m.	86,04	24,20	435,03	53,35	207,18	115,70	158,76	21,37
305	05:58:18 p.m.	86,67	24,34	438,27	53,65	205,68	115,72	159,97	21,35
306	06:03:18 p.m.	87,32	24,49	441,49	53,73	204,27	115,19	161,76	21,12
307	06:08:18 p.m.	87,86	24,54	444,51	53,80	204,67	114,62	163,24	21,25
308	06:13:18 p.m.	88,29	24,35	447,49	53,98	205,43	114,41	166,76	21,24
309	06:18:18 p.m.	88,95	24,32	450,92	54,18	204,07	114,45	167,89	21,33
310	06:23:18 p.m.	89,75	24,49	454,50	54,49	203,36	114,41	168,29	21,06

311	06:28:18 p.m.	90,40	24,49	457,99	54,78	202,68	114,34	169,76	21,11
312	06:33:18 p.m.	90,99	24,52	461,57	55,00	202,45	114,26	171,03	20,91
313	06:38:18 p.m.	91,62	24,52	465,14	55,13	202,29	113,93	173,21	21,41
314	06:43:18 p.m.	92,45	24,52	468,89	55,41	201,81	113,53	176,61	20,99
315	06:48:18 p.m.	93,05	24,56	472,87	55,54	200,47	113,12	177,16	20,92
316	06:53:18 p.m.	93,73	24,59	477,15	55,57	200,36	112,78	178,25	20,93
317	06:58:18 p.m.	94,38	24,57	481,03	55,74	201,09	112,52	181,26	21,00
318	07:03:18 p.m.	95,03	24,51	485,10	55,93	200,51	112,02	181,56	20,98
319	07:08:18 p.m.	95,85	24,60	489,52	56,06	198,81	111,84	183,17	20,91
320	07:13:18 p.m.	96,66	24,63	493,35	56,23	198,11	111,84	186,01	20,89
321	07:18:18 p.m.	97,50	24,76	496,97	56,47	198,08	111,87	188,55	20,79
322	07:23:18 p.m.	98,38	24,75	500,36	56,62	198,74	111,44	191,18	20,77
323	07:28:18 p.m.	99,14	24,70	504,72	56,78	197,35	111,07	192,70	20,82
324	07:33:18 p.m.	100,07	24,57	509,14	56,85	195,82	110,94	193,76	21,00
325	07:38:18 p.m.	101,07	24,48	512,87	57,11	198,22	110,82	198,89	21,00
326	07:43:18 p.m.	102,09	24,60	516,95	57,36	195,41	110,86	197,09	21,16
327	07:48:18 p.m.	103,07	24,54	520,52	57,42	197,52	110,45	197,61	20,93
328	07:53:18 p.m.	104,30	24,51	523,62	57,56	196,16	110,36	199,89	20,82
329	07:58:18 p.m.	105,34	24,58	529,38	57,71	194,44	110,19	199,24	20,67
330	08:03:18 p.m.	106,41	24,69	534,54	57,86	193,96	110,02	200,01	20,62
331	08:08:18 p.m.	107,66	24,87	539,02	58,02	194,54	109,69	200,37	20,62
332	08:13:18 p.m.	108,87	24,82	544,50	58,08	194,40	109,11	203,84	20,64
333	08:18:18 p.m.	110,34	24,69	550,37	58,19	195,23	108,64	210,17	20,69
334	08:23:18 p.m.	111,76	24,55	557,61	58,32	192,75	108,23	209,70	20,80
335	08:28:18 p.m.	113,06	24,50	562,33	58,47	195,87	107,79	219,54	20,76
336	08:33:18 p.m.	114,81	24,20	565,92	58,57	194,88	107,43	220,50	20,60
337	08:38:18 p.m.	116,37	24,07	569,59	58,58	192,79	106,61	231,97	20,29
338	08:43:18 p.m.	118,06	23,82	574,48	58,49	191,56	105,38	234,33	19,99
339	08:48:18 p.m.	120,30	23,68	581,10	58,64	190,50	104,98	232,57	20,03
340	08:53:18 p.m.	122,54	23,71	587,29	58,74	189,28	104,19	234,07	19,77
341	08:58:18 p.m.	124,46	23,60	592,35	58,81	190,83	103,48	238,72	19,65
342	09:03:18 p.m.	126,90	23,49	596,88	58,87	189,78	103,05	238,66	19,61
343	09:08:18 p.m.	129,12	23,35	601,63	58,97	189,21	102,69	239,93	19,43
344	09:13:19 p.m.	131,74	23,39	606,94	59,11	189,67	102,39	235,80	19,45
345	09:18:19 p.m.	134,55	23,40	611,59	59,18	187,99	102,09	234,06	19,11
346	09:23:19 p.m.	137,70	23,44	616,47	59,33	186,68	101,89	236,46	19,02
347	09:28:19 p.m.	140,40	23,36	620,88	59,45	187,41	101,56	240,10	18,95
348	09:33:19 p.m.	143,60	23,36	625,72	59,56	185,70	101,23	244,45	18,93
349	09:38:19 p.m.	146,76	23,37	630,66	59,72	186,61	100,87	249,22	18,79
350	09:43:19 p.m.	150,43	23,42	636,92	59,93	184,57	100,67	249,93	18,82
351	09:48:19 p.m.	154,16	23,55	642,97	60,08	184,79	100,40	253,15	18,78
352	09:53:19 p.m.	158,02	23,56	648,74	60,21	183,32	100,05	256,56	18,86
353	09:58:19 p.m.	161,97	23,47	654,02	60,28	183,51	99,57	258,92	18,75
354	10:03:19 p.m.	166,51	23,54	660,30	60,51	182,88	99,55	261,40	18,74
355	10:08:19 p.m.	170,96	23,63	666,32	60,70	182,63	99,30	265,14	18,83
356	10:13:19 p.m.	175,51	23,68	672,11	60,85	182,01	98,90	268,65	18,67
357	10:18:19 p.m.	179,35	23,52	676,72	60,98	182,39	98,61	281,07	18,60
358	10:23:19 p.m.	185,45	23,37	682,97	61,13	179,32	98,64	280,09	18,69
359	10:28:19 p.m.	190,62	23,37	689,63	61,28	179,47	98,41	284,69	18,57
360	10:33:19 p.m.	196,29	23,44	695,11	61,37	179,20	98,00	288,67	18,54
361	10:38:19 p.m.	202,22	23,69	702,24	61,51	178,21	97,69	293,45	18,62
362	10:43:19 p.m.	208,31	23,82	711,77	61,69	176,83	97,73	290,55	18,81
363	10:48:19 p.m.	213,73	23,85	719,10	61,87	177,90	97,70	292,43	18,88
364	10:53:19 p.m.	219,99	24,02	724,61	62,01	177,06	97,67	288,60	18,83

365	10:58:19 p.m.	226,04	24,11	730,31	62,18	176,82	97,67	289,70	18,84
366	11:03:19 p.m.	232,12	24,21	737,00	62,26	176,08	97,51	289,25	18,86
367	11:08:19 p.m.	238,43	24,47	741,45	62,44	175,04	97,40	288,00	18,97
368	11:13:19 p.m.	244,67	24,45	746,84	62,46	174,74	97,17	292,20	18,73
369	11:18:19 p.m.	251,31	24,55	753,07	62,58	173,66	96,88	289,95	18,71
370	11:23:19 p.m.	258,02	24,73	759,04	62,72	173,45	96,58	297,01	18,55
371	11:28:19 p.m.	264,85	24,74	764,35	62,78	172,71	96,02	298,09	18,65
372	11:33:19 p.m.	272,04	24,74	769,76	62,89	172,35	95,29	301,74	18,54
373	11:38:19 p.m.	279,07	24,79	775,34	63,10	171,64	95,07	299,63	18,45
374	11:43:19 p.m.	285,67	24,90	780,32	63,38	171,52	94,87	297,14	18,48
375	11:48:19 p.m.	292,13	25,00	784,41	63,63	171,28	94,42	301,32	18,49
376	11:53:19 p.m.	298,66	25,02	789,07	63,94	169,88	94,04	302,80	18,39
377	11:58:19 p.m.	305,34	25,25	796,59	64,38	169,64	93,84	302,73	18,33
378	12:03:19 a.m.	311,58	25,36	801,79	64,77	169,63	93,67	301,03	18,47
379	12:08:19 a.m.	317,51	25,47	806,20	65,24	169,35	93,60	302,89	18,34
380	12:13:19 a.m.	322,94	25,58	812,09	65,71	169,00	93,18	303,56	18,45
381	12:18:19 a.m.	327,80	25,67	817,67	66,22	168,10	92,92	305,30	18,47
382	12:23:19 a.m.	332,48	25,82	821,58	66,78	168,73	92,63	307,65	18,52
383	12:28:19 a.m.	337,33	26,06	826,23	67,43	167,35	92,48	309,55	18,51
384	12:33:19 a.m.	341,92	26,34	832,06	68,15	166,60	92,21	313,13	18,48
385	12:38:19 a.m.	345,89	26,45	837,43	68,72	165,81	91,65	313,99	18,13
386	12:43:19 a.m.	349,87	26,71	841,85	69,54	166,65	91,59	312,34	18,27
387	12:48:19 a.m.	354,06	26,93	846,91	70,38	165,43	91,60	313,33	18,37
388	12:53:19 a.m.	357,75	27,08	850,69	71,16	165,09	91,24	314,91	18,26
389	12:58:19 a.m.	360,91	27,27	857,84	71,49	165,71	90,75	318,29	18,31
390	01:03:19 a.m.	364,41	27,47	863,29	72,40	165,03	90,54	321,79	18,25
391	01:08:19 a.m.	367,84	27,58	869,15	73,47	163,79	90,13	324,06	18,31
392	01:13:19 a.m.	371,51	27,81	872,19	74,74	164,55	89,87	325,14	18,15
393	01:18:19 a.m.	375,05	27,93	876,25	76,18	163,72	89,56	325,56	18,27
394	01:23:19 a.m.	378,90	27,95	878,93	77,61	163,31	89,33	326,72	18,13
395	01:28:19 a.m.	382,91	28,16	882,52	79,12	162,46	89,05	330,24	18,02
396	01:33:19 a.m.	387,03	28,31	887,31	80,67	162,54	88,92	327,77	18,11
397	01:38:19 a.m.	391,30	28,52	891,48	82,14	162,42	88,82	327,17	18,13
398	01:43:19 a.m.	395,86	28,93	898,30	83,72	162,36	88,80	327,31	18,13
399	01:48:19 a.m.	400,80	29,32	902,81	85,24	162,60	88,67	329,77	18,17
400	01:53:19 a.m.	405,23	29,80	910,69	86,68	161,66	88,58	325,75	18,36
401	01:58:19 a.m.	409,80	30,14	910,98	87,71	161,09	88,38	325,50	18,36
402	02:03:19 a.m.	414,47	30,50	912,17	88,68	161,44	88,06	323,79	18,35
403	02:08:19 a.m.	418,81	31,12	913,47	90,08	161,99	87,97	326,13	18,03
404	02:13:19 a.m.	423,50	31,84	914,78	91,46	161,84	87,86	327,60	18,31
405	02:18:19 a.m.	428,29	32,61	913,38	93,09	162,08	87,80	327,54	18,35
406	02:23:19 a.m.	432,72	32,82	913,23	94,85	161,44	87,48	323,76	18,19
407	02:28:19 a.m.	437,49	33,60	912,44	97,47	161,57	87,41	328,95	18,26
408	02:33:19 a.m.	442,61	34,27	915,13	100,55	161,34	87,39	326,87	18,33
409	02:38:19 a.m.	447,48	34,72	915,68	103,69	161,31	87,25	329,37	18,22
410	02:43:19 a.m.	452,80	35,26	912,47	106,24	161,46	87,07	329,22	18,31
411	02:48:19 a.m.	458,38	35,44	909,48	108,99	159,70	86,89	337,57	18,27
412	02:53:19 a.m.	462,94	35,73	906,95	112,49	159,25	86,67	334,18	18,26
413	02:58:19 a.m.	467,34	35,87	904,86	116,13	164,60	86,40	328,32	18,32
414	03:03:19 a.m.	472,65	36,11	903,55	119,47	168,00	86,18	333,38	18,31
415	03:08:19 a.m.	477,47	36,18	902,01	122,59	176,92	85,87	330,44	18,36
416	03:13:19 a.m.	482,18	36,33	900,32	125,48	189,58	85,63	333,05	18,17
417	03:18:19 a.m.	486,82	36,49	899,43	128,58	198,60	85,45	330,52	18,22
418	03:23:19 a.m.	491,57	36,70	898,28	131,52	226,97	85,33	330,30	18,27

419	03:28:19 a.m.	496,93	36,67	897,57	134,74	239,92	85,37	339,64	18,19
420	03:33:19 a.m.	501,91	37,00	898,20	138,04	256,09	85,85	333,30	18,16
421	03:38:19 a.m.	506,37	37,69	899,90	141,26	284,99	86,47	331,72	18,20
422	03:43:19 a.m.	511,03	37,99	901,76	144,50	318,02	87,29	329,16	18,25
423	03:48:19 a.m.	516,26	38,15	906,82	147,44	342,46	88,32	336,99	18,21
424	03:53:19 a.m.	521,89	38,56	908,00	150,07	347,41	89,49	332,70	18,30
425	03:58:19 a.m.	527,97	38,88	908,39	152,64	348,21	90,85	334,81	18,30
426	04:03:19 a.m.	534,35	39,24	909,31	154,98	343,18	92,30	345,27	18,10
427	04:08:19 a.m.	540,44	39,66	910,62	157,23	344,65	94,15	341,89	18,19
428	04:13:19 a.m.	545,77	39,84	912,17	159,15	346,18	96,17	341,57	18,28
429	04:18:19 a.m.	551,52	40,16	912,15	160,71	346,77	98,18	341,43	18,13
430	04:23:19 a.m.	558,72	40,39	912,41	162,32	341,57	100,28	347,13	18,11
431	04:28:19 a.m.	565,31	40,81	913,77	163,77	341,29	102,46	351,80	18,01
432	04:33:19 a.m.	573,23	40,91	914,71	165,05	337,28	104,47	362,27	17,98
433	04:38:19 a.m.	579,51	41,18	917,86	165,81	344,70	106,50	354,01	18,17
434	04:43:19 a.m.	584,24	41,54	919,97	166,81	345,95	108,49	358,44	18,00
435	04:48:19 a.m.	588,89	42,37	923,40	168,01	345,11	110,61	361,26	18,12
436	04:53:19 a.m.	596,34	43,01	924,09	169,08	356,32	112,59	364,14	18,06
437	04:58:19 a.m.	605,52	43,40	924,89	170,08	358,51	114,53	367,56	18,12
438	05:03:19 a.m.	615,65	43,45	923,44	170,98	348,97	116,25	372,11	17,99
439	05:08:19 a.m.	625,93	43,17	923,14	171,79	347,33	118,02	376,30	17,90
440	05:13:19 a.m.	634,98	43,16	923,39	172,55	350,53	119,75	374,33	18,06
441	05:18:19 a.m.	639,58	43,74	925,10	173,36	357,70	121,58	372,22	18,09
442	05:23:19 a.m.	648,00	43,92	926,27	173,98	359,89	123,26	374,12	18,11
443	05:28:19 a.m.	654,57	43,89	927,84	174,53	365,50	124,93	372,39	18,12
444	05:33:19 a.m.	668,71	42,68	928,51	174,88	360,97	126,26	380,40	18,03
445	05:38:19 a.m.	674,00	42,90	931,72	175,26	365,32	127,93	381,68	18,02
446	05:43:19 a.m.	677,72	43,85	933,92	175,69	373,24	129,67	378,43	18,45
447	05:48:19 a.m.	674,99	44,52	935,59	176,31	375,50	131,29	377,84	18,11
448	05:53:19 a.m.	674,59	45,21	937,59	176,62	379,05	132,80	379,37	18,05
449	05:58:19 a.m.	677,81	45,45	939,17	177,00	381,85	134,44	387,12	18,26
450	06:03:19 a.m.	681,72	45,39	946,97	177,42	387,66	136,07	389,83	18,44
451	06:08:19 a.m.	686,47	45,61	951,04	177,97	400,36	137,75	389,00	18,43
452	06:13:19 a.m.	693,59	45,70	949,86	178,57	408,15	139,22	392,09	18,48
453	06:18:19 a.m.	703,93	46,15	951,66	179,54	412,04	140,67	390,71	18,44
454	06:23:19 a.m.	708,57	46,42	952,94	180,43	417,72	142,13	381,85	18,65
455	06:28:19 a.m.	712,15	47,30	954,88	181,15	424,81	143,35	380,69	18,42
456	06:33:19 a.m.	717,54	47,87	957,82	182,46	422,59	144,61	383,26	18,63
457	06:38:19 a.m.	723,57	48,38	962,41	183,73	420,66	145,73	381,68	18,25
458	06:43:19 a.m.	730,83	49,00	964,58	185,07	422,98	147,12	384,80	18,65
459	06:48:19 a.m.	739,04	48,57	970,08	186,21	425,15	148,49	383,97	18,44
460	06:53:19 a.m.	747,73	48,73	971,82	186,95	430,35	149,48	387,34	18,90
461	06:58:19 a.m.	756,06	48,85	969,21	187,97	433,51	150,73	388,60	18,80
462	07:03:19 a.m.	763,50	49,80	968,16	188,98	440,75	152,09	391,89	18,89
463	07:08:19 a.m.	770,78	49,97	968,48	190,02	442,97	153,51	394,39	18,77
464	07:13:19 a.m.	778,67	49,93	966,22	191,02	441,67	154,64	398,81	18,72
465	07:18:19 a.m.	783,22	49,77	969,53	191,85	444,58	155,85	398,86	19,07
466	07:23:19 a.m.	787,47	50,86	967,84	192,87	447,79	157,01	407,47	18,93
467	07:28:19 a.m.	792,56	52,32	968,05	194,24	450,99	158,60	416,92	19,31
468	07:33:19 a.m.	798,47	53,98	968,39	195,99	452,95	160,36	424,49	19,31
469	07:38:19 a.m.	802,57	55,61	968,36	197,41	453,87	161,83	429,12	19,15
470	07:43:19 a.m.	805,88	57,40	968,71	198,54	454,71	163,29	434,86	19,49
471	07:48:19 a.m.	810,74	59,58	970,82	199,51	456,72	164,47	439,17	19,52
472	07:53:19 a.m.	814,83	62,01	972,82	200,02	457,36	165,40	432,95	19,31

473	07:58:19 a.m.	819,70	63,47	972,81	200,43	455,35	165,98	439,46	19,54
474	08:03:19 a.m.	823,68	65,70	971,97	200,83	453,93	166,83	447,85	19,50
475	08:08:19 a.m.	829,67	70,31	973,40	201,34	452,80	167,96	453,71	19,34
476	08:13:19 a.m.	836,32	78,52	981,01	201,73	450,85	168,46	452,57	19,50
477	08:18:19 a.m.	837,30	84,53	981,44	201,85	468,15	168,92	457,86	19,54
478	08:23:19 a.m.	841,02	93,28	982,78	202,07	455,11	169,60	457,95	19,89
479	08:28:19 a.m.	844,50	104,99	984,46	202,16	452,68	170,39	460,10	20,39
480	08:33:19 a.m.	848,18	120,50	986,54	202,33	449,90	171,31	462,34	20,14
481	08:38:19 a.m.	850,74	138,56	986,16	202,37	448,64	171,54	468,64	20,08
482	08:43:19 a.m.	853,27	154,43	985,41	202,41	444,24	171,89	474,87	19,92
483	08:48:19 a.m.	857,26	170,20	985,34	202,47	442,55	172,28	478,86	20,30
484	08:53:19 a.m.	861,70	184,92	985,31	202,47	440,25	172,83	481,03	21,23
485	08:58:20 a.m.	863,98	197,41	985,90	202,39	438,46	173,21	488,23	21,73
486	09:03:20 a.m.	866,20	208,58	985,93	202,23	435,79	173,36	483,33	22,07
487	09:08:20 a.m.	867,63	217,54	985,65	201,75	434,29	173,17	489,61	21,94
488	09:13:20 a.m.	869,96	224,36	984,18	201,26	435,68	173,11	488,61	22,33
489	09:18:20 a.m.	871,73	227,12	982,89	200,53	432,21	172,95	494,54	22,50
490	09:23:20 a.m.	873,65	231,53	981,75	200,09	432,51	172,81	496,08	23,02
491	09:28:20 a.m.	874,73	232,67	982,41	199,89	430,18	172,89	496,41	23,41
492	09:33:20 a.m.	876,16	231,44	982,36	199,76	425,56	172,87	499,69	23,11
493	09:38:20 a.m.	878,81	230,17	982,41	199,89	424,17	173,04	507,32	23,51
494	09:43:20 a.m.	879,70	227,84	982,65	200,11	416,95	173,30	521,05	23,32
495	09:48:20 a.m.	881,50	225,26	982,90	200,22	413,85	173,29	528,01	23,34
496	09:53:20 a.m.	885,80	227,30	983,08	200,20	420,05	172,64	531,26	23,09
497	09:58:20 a.m.	890,17	230,15	983,14	200,30	422,80	172,16	532,70	23,29
498	10:03:20 a.m.	891,72	230,66	983,19	200,36	423,06	171,85	537,64	23,33
499	10:08:20 a.m.	893,40	230,06	983,96	200,48	413,48	171,31	548,26	23,37
500	10:13:20 a.m.	895,81	230,65	985,43	200,54	407,13	171,38	551,93	23,98
501	10:18:20 a.m.	900,07	241,84	984,72	200,62	410,35	171,50	556,69	24,25
502	10:23:20 a.m.	903,75	254,19	984,59	200,76	408,05	171,60	555,75	24,94
503	10:28:20 a.m.	906,23	263,00	984,77	200,95	405,86	171,83	554,93	24,97
504	10:33:20 a.m.	909,50	268,24	984,93	200,93	401,54	171,62	556,36	24,89
505	10:38:20 a.m.	916,82	273,46	984,28	200,86	406,47	171,32	559,40	24,98
506	10:43:20 a.m.	919,85	276,20	983,81	200,84	405,79	171,16	562,71	26,10
507	10:48:20 a.m.	931,49	272,06	983,48	200,74	405,35	170,32	561,19	24,94
508	10:53:20 a.m.	922,92	267,66	983,23	200,35	398,25	169,15	563,48	24,93
509	10:58:20 a.m.	925,79	266,49	982,72	200,24	400,77	168,90	564,15	25,09
510	11:03:20 a.m.	930,35	265,86	982,19	200,16	401,23	168,75	565,37	25,42
511	11:08:20 a.m.	928,98	261,90	981,60	199,95	398,98	167,86	567,43	25,85
512	11:13:20 a.m.	932,46	256,97	981,01	199,72	397,43	167,26	568,93	25,71
513	11:18:20 a.m.	936,73	256,84	980,80	199,55	399,33	166,68	570,11	26,49
514	11:23:20 a.m.	937,80	254,59	980,40	199,27	399,52	166,01	571,85	27,01
515	11:28:20 a.m.	945,88	255,77	979,83	199,24	400,19	165,92	574,27	26,92
516	11:33:20 a.m.	937,65	246,86	978,41	198,85	393,62	164,74	575,08	26,37
517	11:38:20 a.m.	947,24	249,08	977,58	198,92	401,28	164,55	577,51	27,64
518	11:43:20 a.m.	950,37	250,25	976,94	198,90	404,00	164,40	579,58	27,15
519	11:48:20 a.m.	950,74	251,36	976,02	199,08	401,21	164,30	580,91	28,37
520	11:53:20 a.m.	953,77	250,26	974,33	199,50	399,94	164,28	582,29	28,05
521	11:58:20 a.m.	955,81	248,50	972,67	199,71	398,35	163,65	583,59	28,88
522	12:03:20 p.m.	951,74	242,97	970,31	200,16	399,53	163,39	583,96	27,46
523	12:08:20 p.m.	949,81	238,52	968,52	200,67	408,22	163,05	584,95	27,85
524	12:13:20 p.m.	953,44	234,72	966,99	201,32	418,10	162,97	586,32	27,13
525	12:18:20 p.m.	955,65	232,44	965,79	201,90	426,85	162,58	588,15	28,36
526	12:23:20 p.m.	962,07	230,81	964,77	202,40	432,46	162,10	589,20	27,32

527	12:28:20 p.m.	967,82	230,17	964,09	203,11	433,45	161,98	589,40	28,10
528	12:33:20 p.m.	971,07	227,91	962,88	203,89	431,75	162,02	589,92	26,59
529	12:38:20 p.m.	975,42	217,89	961,09	204,42	431,39	161,47	589,87	26,58
530	12:43:20 p.m.	978,98	210,31	959,09	204,78	433,19	160,49	590,15	26,74
531	12:48:20 p.m.	980,86	205,71	956,72	205,22	434,15	160,06	589,72	27,49
532	12:53:20 p.m.	983,74	203,02	955,26	205,68	433,34	159,96	589,54	26,91
533	12:58:20 p.m.	984,58	200,54	952,53	206,09	431,68	159,82	589,60	27,45
534	01:03:20 p.m.	982,14	197,14	948,90	206,47	428,70	159,80	590,55	27,57
535	01:08:20 p.m.	986,53	195,13	945,02	206,69	430,02	159,65	589,96	27,37
536	01:13:20 p.m.	990,22	192,31	941,43	207,14	435,68	159,64	590,11	28,51
537	01:18:20 p.m.	994,35	189,16	937,62	207,75	437,69	159,83	590,13	29,40
538	01:23:20 p.m.	1001,69	186,63	933,52	208,48	436,55	160,42	589,27	28,84
539	01:28:20 p.m.	999,92	182,89	929,16	209,06	433,33	160,72	591,14	29,15
540	01:33:20 p.m.	999,29	181,75	924,72	209,41	431,84	160,36	590,01	29,97
541	01:38:20 p.m.	1000,88	180,57	920,18	209,83	430,55	160,64	589,23	28,86
542	01:43:20 p.m.	1000,49	178,23	915,51	210,18	429,31	160,70	589,51	30,96
543	01:48:20 p.m.	1002,20	176,72	911,48	210,60	429,23	160,37	589,92	29,40
544	01:53:20 p.m.	1001,28	173,68	907,50	211,33	425,94	160,41	590,47	30,92
545	01:58:20 p.m.	1005,51	172,01	903,07	212,03	425,38	160,20	588,86	28,78
546	02:03:20 p.m.	1001,79	167,92	898,73	212,65	421,70	159,76	590,09	28,12
547	02:08:20 p.m.	1001,44	166,33	894,15	213,35	420,82	159,79	588,35	28,46
548	02:13:20 p.m.	1004,31	165,10	889,75	214,07	418,89	160,03	589,44	27,52
549	02:18:20 p.m.	1005,65	163,48	885,08	214,57	416,55	159,30	590,13	29,91
550	02:23:20 p.m.	1008,27	161,68	880,45	215,00	415,02	159,13	591,29	32,75
551	02:28:20 p.m.	1010,76	159,50	875,64	215,45	413,13	158,76	591,61	31,76
552	02:33:20 p.m.	1011,76	157,25	870,95	215,77	410,17	158,27	591,89	32,44
553	02:38:20 p.m.	1014,18	154,82	865,97	215,97	407,06	157,55	591,91	28,55
554	02:43:20 p.m.	1015,32	153,19	861,07	216,13	406,29	156,77	591,28	28,58
555	02:48:20 p.m.	1017,12	151,58	856,10	216,41	403,85	156,24	591,23	28,22
556	02:53:20 p.m.	1019,96	151,00	851,84	216,70	401,61	155,86	592,04	27,52
557	02:58:20 p.m.	1020,61	149,94	847,58	216,88	397,62	155,10	593,90	27,23
558	03:03:20 p.m.	1021,64	147,21	843,23	216,91	395,51	154,24	594,64	29,21
559	03:08:20 p.m.	1022,36	144,58	838,78	217,05	392,86	153,62	595,97	28,26
560	03:13:20 p.m.	1026,44	140,90	834,50	217,11	390,37	152,91	598,05	28,50
561	03:18:20 p.m.	1030,45	145,36	830,42	217,15	390,70	151,37	599,88	27,97
562	03:23:20 p.m.	1030,53	150,65	826,84	217,23	387,68	150,52	600,25	27,43
563	03:28:20 p.m.	1030,28	154,47	823,20	217,22	384,51	149,76	600,18	27,46
564	03:33:20 p.m.	1032,16	153,50	819,82	217,39	381,64	149,40	600,36	27,49
565	03:38:20 p.m.	1031,01	150,07	816,40	217,40	378,32	149,42	599,53	23,00
566	03:43:20 p.m.	1034,53	141,34	813,59	215,71	374,40	147,67	600,32	22,56
567	03:48:20 p.m.	1033,97	115,06	810,12	204,01	370,81	146,27	601,50	21,81
568	03:53:20 p.m.	1015,18	104,20	803,51	95,08	364,68	144,53	604,43	23,12
569	03:58:20 p.m.	1002,59	103,89	798,14	94,63	360,18	144,49	606,73	23,08
570	04:03:20 p.m.	993,92	101,85	795,38	92,77	356,50	143,82	608,11	22,01
571	04:08:20 p.m.	996,26	103,19	793,22	91,59	354,51	144,68	608,89	23,12
572	06:37:30 p.m.	989,39	72,19	681,54	80,79	295,75	128,38	616,86	21,69
573	06:42:30 p.m.	986,70	71,43	678,34	81,30	291,91	127,89	615,69	21,03
574	06:47:30 p.m.	983,83	70,42	675,06	81,73	289,12	127,33	615,34	21,10
575	06:52:30 p.m.	981,37	68,94	671,93	82,22	287,13	126,70	615,10	21,18
576	06:57:30 p.m.	977,33	67,80	668,57	82,51	283,86	125,96	612,81	20,98
577	07:02:30 p.m.	973,91	66,86	665,38	82,97	281,65	125,42	612,06	20,76
578	07:07:30 p.m.	971,30	65,15	662,17	83,38	279,61	124,74	610,96	20,96
579	07:12:30 p.m.	968,70	64,23	658,95	83,77	277,34	124,06	610,78	20,85
580	07:17:30 p.m.	966,25	63,09	655,80	84,07	275,21	122,95	610,98	20,89

581	07:22:30 p.m.	963,69	61,88	652,69	84,46	273,43	122,21	612,72	20,66
582	07:27:30 p.m.	961,42	61,03	649,66	84,84	271,37	121,53	612,07	20,61
583	07:32:30 p.m.	959,28	60,10	646,64	85,14	269,49	120,66	617,93	20,56
584	07:37:30 p.m.	956,77	59,08	643,58	85,34	267,07	119,53	627,35	20,47
585	07:42:30 p.m.	954,24	57,92	640,70	85,70	264,85	118,86	625,94	20,48
586	07:47:30 p.m.	951,93	57,41	637,73	85,94	263,19	118,22	619,02	20,38
587	07:52:30 p.m.	949,10	56,45	634,89	86,15	261,51	117,33	613,72	20,49
588	07:57:30 p.m.	946,16	54,95	632,12	86,42	259,29	116,72	612,90	20,59
589	08:02:30 p.m.	942,32	54,34	629,22	86,54	257,77	116,15	611,56	20,33
590	08:07:30 p.m.	938,74	53,46	626,46	86,70	256,00	115,46	614,11	20,10
591	08:12:30 p.m.	935,30	52,64	623,69	86,81	254,02	114,79	613,86	20,09
592	08:17:30 p.m.	931,76	52,19	620,96	86,93	251,81	114,05	612,26	20,29
593	08:22:30 p.m.	928,87	51,41	618,36	87,01	250,50	113,29	611,07	20,23
594	08:27:30 p.m.	925,75	51,03	615,67	87,44	250,27	112,71	608,73	19,91
595	08:32:30 p.m.	922,62	50,34	613,03	87,91	249,16	111,98	607,33	19,81
596	08:37:30 p.m.	919,76	49,73	610,53	88,58	245,70	111,47	605,56	19,44
597	08:42:30 p.m.	917,47	49,58	607,84	89,04	244,38	110,76	604,97	19,59
598	08:47:30 p.m.	914,44	48,22	605,62	89,67	239,93	109,95	603,00	19,52
599	08:52:30 p.m.	912,07	48,34	602,81	90,65	240,55	109,51	597,44	19,23
600	08:57:30 p.m.	909,08	48,41	600,35	91,48	239,52	108,83	594,86	19,61
601	09:02:30 p.m.	906,66	48,11	597,95	92,49	238,62	108,27	593,52	19,64
602	09:07:30 p.m.	903,95	46,96	595,56	93,50	234,49	107,54	593,78	19,39
603	09:12:30 p.m.	901,01	47,22	593,04	94,38	234,03	106,99	592,66	19,61
604	09:17:30 p.m.	898,66	46,43	590,86	95,42	232,04	106,40	589,61	19,43
605	09:22:31 p.m.	895,22	46,49	588,32	96,29	232,51	105,82	587,06	19,34
606	09:27:31 p.m.	892,14	46,13	585,97	97,17	229,49	105,21	583,04	19,20
607	09:32:31 p.m.	888,67	46,42	583,62	97,99	228,21	104,74	581,04	19,29
608	09:37:31 p.m.	883,76	45,98	581,14	98,76	226,53	104,15	578,30	19,39
609	09:42:31 p.m.	880,03	45,42	578,77	99,45	226,76	103,24	575,02	19,48
610	09:47:31 p.m.	877,14	45,31	576,40	100,47	226,38	102,81	572,22	19,06
611	09:52:31 p.m.	873,12	44,49	574,11	101,33	224,50	102,28	569,52	19,22
612	09:57:31 p.m.	869,80	43,89	571,99	102,36	221,07	101,69	566,92	19,06
613	10:02:31 p.m.	866,22	43,48	569,63	103,21	220,41	101,10	563,79	19,15
614	10:07:31 p.m.	863,03	42,89	567,38	104,25	219,54	100,68	560,94	19,13
615	10:12:31 p.m.	859,16	42,19	565,15	105,16	214,86	99,99	557,85	18,90
616	10:17:31 p.m.	855,87	42,48	562,68	105,95	210,69	99,45	554,55	18,94
617	10:22:31 p.m.	852,07	42,16	560,39	106,84	208,82	98,84	551,95	18,75
618	10:27:31 p.m.	848,55	41,86	557,99	107,79	207,65	98,36	549,40	18,75
619	10:32:31 p.m.	845,16	42,02	555,68	108,80	207,28	98,02	546,29	18,52
620	10:37:31 p.m.	842,06	41,86	553,39	109,63	205,14	97,51	543,15	18,72
621	10:42:31 p.m.	838,09	41,67	551,01	110,36	203,38	96,98	540,33	18,85
622	10:47:31 p.m.	834,08	41,86	548,59	111,08	201,87	96,53	537,89	18,74
623	10:52:31 p.m.	829,97	40,15	546,35	111,80	201,93	95,68	535,08	18,52
624	10:57:31 p.m.	825,63	39,87	543,95	112,45	201,00	95,28	532,12	18,38
625	11:02:31 p.m.	821,67	39,94	541,57	113,09	201,00	94,85	529,65	18,26
626	11:07:31 p.m.	817,71	39,50	539,31	113,72	198,21	94,46	526,88	18,57
627	11:12:31 p.m.	813,50	39,62	536,95	114,28	198,60	94,01	523,96	18,24
628	11:17:31 p.m.	808,79	39,46	534,70	114,78	196,46	93,59	521,59	18,11
629	11:22:31 p.m.	803,82	39,03	532,33	115,22	197,20	93,09	518,58	18,19
630	11:27:31 p.m.	799,18	39,12	529,82	115,65	196,39	92,74	516,71	18,26
631	11:32:31 p.m.	794,66	38,56	527,29	116,12	194,88	92,28	514,58	18,45
632	11:37:31 p.m.	790,41	38,18	524,95	116,67	193,94	91,83	513,07	18,20
633	11:42:31 p.m.	786,44	38,23	522,64	117,04	192,82	91,40	510,67	18,25
634	11:47:31 p.m.	781,96	37,65	520,39	117,48	190,69	90,79	508,53	18,13

635	11:52:31 p.m.	777,79	37,78	518,09	117,86	189,70	90,49	505,80	17,99
636	11:57:31 p.m.	773,57	36,93	515,72	118,06	187,82	89,93	503,43	18,30
637	12:02:31 a.m.	769,75	36,68	513,45	118,38	186,56	89,43	500,96	17,93
638	12:07:31 a.m.	765,95	36,40	511,24	118,63	185,72	89,01	499,14	17,59
639	12:12:31 a.m.	762,17	35,93	508,91	118,95	184,57	88,56	496,94	17,73
640	12:17:31 a.m.	758,46	35,60	506,76	119,26	183,80	88,03	494,87	17,57
641	12:22:31 a.m.	754,72	35,24	504,46	119,44	182,41	87,64	492,72	17,66
642	12:27:31 a.m.	751,29	35,15	502,31	119,68	181,36	87,26	490,79	17,92
643	12:32:31 a.m.	747,67	35,03	500,00	119,81	179,99	86,78	488,87	17,63
644	12:37:31 a.m.	743,84	34,76	497,76	119,92	179,65	86,37	486,58	17,88
645	12:42:31 a.m.	740,09	34,25	495,68	120,05	178,12	85,81	484,53	17,63
646	12:47:31 a.m.	736,45	34,68	493,40	120,31	178,38	85,55	482,90	17,30
647	12:52:31 a.m.	732,80	33,97	491,26	120,48	175,90	85,23	481,13	17,55
648	12:57:31 a.m.	729,24	33,49	489,04	120,56	175,19	84,74	479,00	17,38
649	01:02:31 a.m.	725,82	33,68	486,88	120,64	175,01	84,47	477,57	17,35
650	01:07:31 a.m.	722,24	33,31	484,77	120,85	173,90	84,17	476,13	17,33
651	01:12:31 a.m.	718,57	33,26	482,61	120,91	174,01	83,75	474,47	17,40
652	01:17:31 a.m.	714,79	33,11	480,47	120,92	171,97	83,37	472,58	17,27
653	01:22:31 a.m.	710,81	32,35	478,34	120,88	171,24	82,90	470,80	17,19
654	01:27:31 a.m.	707,31	32,98	476,14	121,06	170,65	82,81	469,63	17,15
655	01:32:31 a.m.	704,15	32,35	474,00	120,91	169,85	82,20	467,56	17,24
656	01:37:31 a.m.	700,75	32,30	471,72	120,92	170,89	81,94	465,81	17,11
657	01:42:31 a.m.	697,23	31,93	469,69	120,90	172,04	81,48	464,37	16,84
658	01:47:31 a.m.	693,65	31,78	467,52	120,96	170,40	81,22	462,37	17,21
659	01:52:31 a.m.	690,06	31,11	465,61	120,93	166,52	80,64	460,90	17,07
660	01:57:31 a.m.	686,38	30,78	463,40	120,84	166,41	80,24	459,32	17,08
661	02:02:31 a.m.	682,72	30,26	461,20	120,68	163,77	79,99	457,48	17,45
662	02:07:31 a.m.	679,05	30,70	459,05	120,56	167,52	79,69	455,70	16,96
663	02:12:31 a.m.	675,10	30,62	456,98	120,44	166,38	79,29	454,46	17,02
664	02:17:31 a.m.	671,06	30,47	454,89	120,38	166,45	79,03	452,91	16,91
665	02:22:31 a.m.	667,07	30,08	452,96	120,26	164,50	78,53	451,30	17,13
666	02:27:31 a.m.	662,58	30,18	450,82	120,11	164,23	78,21	449,52	16,88
667	02:32:31 a.m.	658,46	30,07	448,79	120,10	161,71	78,02	448,28	17,08
668	02:37:31 a.m.	654,62	29,52	446,92	120,04	158,55	77,54	446,18	17,14
669	02:42:31 a.m.	650,53	29,42	444,57	119,84	158,77	77,33	444,48	16,79
670	02:47:31 a.m.	646,76	29,31	442,55	119,85	158,00	77,05	442,80	17,08
671	02:52:31 a.m.	643,43	29,19	440,75	119,82	156,04	76,63	440,93	17,16
672	02:57:31 a.m.	639,89	29,11	438,47	119,57	155,89	76,42	439,80	16,75
673	03:02:31 a.m.	636,61	28,64	436,58	119,43	152,94	76,10	437,71	17,10
674	03:07:31 a.m.	633,31	28,94	434,46	119,31	153,22	75,87	436,03	16,96
675	03:12:31 a.m.	630,04	28,48	432,47	119,10	151,42	75,36	434,22	17,13
676	03:17:31 a.m.	626,58	28,70	430,25	118,88	153,66	75,20	432,37	17,01
677	03:22:31 a.m.	623,27	28,77	428,22	118,69	154,26	74,85	431,38	16,83
678	03:27:31 a.m.	620,09	28,42	426,16	118,66	154,94	74,58	429,21	16,87
679	03:32:31 a.m.	617,05	28,52	424,19	118,49	152,50	74,21	427,92	16,70
680	03:37:31 a.m.	614,09	27,70	422,50	118,08	148,31	73,55	425,54	17,09
681	03:42:31 a.m.	610,45	27,61	420,26	117,68	147,68	73,36	423,50	17,20
682	03:47:31 a.m.	606,54	27,73	418,13	117,21	149,21	72,95	422,61	17,13
683	03:52:31 a.m.	602,80	27,74	416,19	116,84	148,28	72,56	421,55	16,74
684	03:57:31 a.m.	598,87	26,91	414,38	116,61	145,16	72,14	419,00	16,81
685	04:02:31 a.m.	594,04	26,81	412,16	116,25	143,78	71,80	417,24	16,91
686	04:07:31 a.m.	588,44	26,40	410,34	115,85	142,20	71,26	414,89	16,94
687	04:12:31 a.m.	582,05	26,00	408,52	115,56	138,32	70,86	412,06	16,93
688	04:17:31 a.m.	577,05	25,97	406,46	115,29	138,33	70,56	410,22	16,96

689	04:22:31 a.m.	573,07	25,78	404,59	114,95	137,36	70,07	408,28	16,91
690	04:27:31 a.m.	569,53	25,36	402,79	114,57	135,21	69,61	406,00	16,98
691	04:32:31 a.m.	566,08	25,32	400,98	114,33	133,78	69,34	403,13	17,00
692	04:37:31 a.m.	562,92	25,20	399,31	114,18	133,77	68,95	400,66	17,02
693	04:42:31 a.m.	559,63	25,04	397,44	113,92	131,12	68,67	398,36	17,14
694	04:47:31 a.m.	556,33	24,84	395,49	113,47	129,16	68,25	396,31	16,98
695	04:52:31 a.m.	553,21	24,46	393,98	113,01	129,09	67,39	394,08	16,95
696	04:57:31 a.m.	550,22	24,29	392,17	112,64	126,90	67,01	391,72	17,04
697	05:02:31 a.m.	546,95	24,26	390,24	112,29	125,05	66,85	389,81	17,04
698	05:07:31 a.m.	544,07	23,80	388,85	111,87	124,61	66,05	386,44	16,88
699	05:12:31 a.m.	540,96	23,67	387,00	111,41	122,10	65,66	385,41	16,97
700	05:17:31 a.m.	537,80	23,91	384,82	111,16	122,19	65,64	383,38	17,01
701	05:22:31 a.m.	535,11	23,87	383,09	111,01	122,59	65,47	381,43	16,95
702	05:27:31 a.m.	532,19	23,62	381,72	110,66	121,45	64,79	378,95	16,90
703	05:32:31 a.m.	529,20	23,99	379,27	110,31	122,49	64,85	378,70	16,84
704	05:37:31 a.m.	526,43	23,45	377,87	109,85	120,00	64,16	374,11	16,79
705	05:42:31 a.m.	523,55	23,47	376,12	109,39	119,32	63,73	373,28	17,12
706	05:47:31 a.m.	520,70	23,40	374,23	109,03	118,85	63,52	371,51	17,06
707	05:52:31 a.m.	517,86	23,29	372,59	108,73	117,02	63,33	369,10	16,91
708	05:57:31 a.m.	514,97	23,20	370,81	108,37	117,38	63,04	367,27	17,05
709	06:02:31 a.m.	512,29	22,92	369,53	107,87	117,03	62,42	363,95	17,16
710	06:07:31 a.m.	509,43	22,77	367,75	107,41	114,16	62,18	362,31	17,04
711	06:12:31 a.m.	506,68	22,77	366,22	107,03	114,58	61,73	360,15	16,85
712	06:17:31 a.m.	503,88	22,73	364,35	106,64	113,64	61,41	359,05	16,91
713	06:22:31 a.m.	501,20	22,61	362,90	106,40	114,99	60,98	356,87	17,06
714	06:27:31 a.m.	498,63	22,38	361,45	105,82	114,02	60,30	354,44	17,03
715	06:32:31 a.m.	495,92	22,14	360,07	105,28	112,88	59,76	351,10	17,87
716	06:37:31 a.m.	493,08	22,15	358,25	104,91	111,83	59,65	350,36	17,14
717	06:42:31 a.m.	490,39	22,29	356,61	104,63	109,96	59,47	348,10	17,24
718	06:47:31 a.m.	487,67	22,66	354,82	104,37	112,68	59,45	346,84	17,43
719	06:52:31 a.m.	485,15	22,75	353,29	104,15	110,47	59,32	345,04	17,50
720	06:57:31 a.m.	482,55	22,81	351,77	103,93	110,42	59,26	343,63	17,50
721	07:02:31 a.m.	480,05	23,74	350,64	103,93	110,48	59,00	339,64	18,12
722	07:07:31 a.m.	477,29	24,93	348,89	104,11	107,35	58,93	338,44	17,84
723	07:12:31 a.m.	474,71	26,26	347,00	104,51	108,31	59,11	338,75	18,36
724	07:17:31 a.m.	472,17	27,45	345,18	104,74	109,98	59,29	337,47	18,40
725	07:22:31 a.m.	469,91	27,86	344,04	104,93	108,35	59,22	334,92	18,76
726	07:27:31 a.m.	467,32	28,91	342,30	105,12	108,62	59,56	334,92	19,07
727	07:32:31 a.m.	464,91	29,82	340,38	105,30	110,27	59,71	337,88	19,24
728	07:37:31 a.m.	462,67	30,54	338,77	105,50	110,22	59,83	336,31	19,24
729	07:42:31 a.m.	460,40	29,55	337,06	105,22	111,21	59,96	335,02	18,87
730	07:47:31 a.m.	458,23	29,65	335,47	104,96	113,00	59,96	335,17	19,38
731	07:52:31 a.m.	456,25	31,62	334,04	105,21	115,49	60,16	334,83	20,06
732	07:57:31 a.m.	454,17	31,36	332,28	105,08	117,00	60,15	330,51	19,90
733	08:02:31 a.m.	451,96	31,98	330,85	104,83	115,25	60,17	327,94	19,84
734	08:07:31 a.m.	449,67	31,96	329,60	104,89	113,62	60,23	325,88	20,68
735	08:12:31 a.m.	447,50	33,07	327,94	105,04	113,33	60,41	323,55	20,86
736	08:17:31 a.m.	445,31	34,05	326,26	105,12	114,60	60,64	323,83	21,53
737	08:22:31 a.m.	443,22	34,02	325,08	105,20	112,71	60,79	320,56	21,42
738	08:27:31 a.m.	440,98	34,95	323,64	105,32	113,68	61,04	320,62	21,99
739	08:32:31 a.m.	438,84	36,40	321,83	105,55	116,05	61,40	319,40	22,08
740	08:37:31 a.m.	436,66	36,89	320,34	105,82	114,72	61,71	317,79	21,43
741	08:42:31 a.m.	434,65	37,74	318,78	106,18	116,10	61,89	316,99	21,79
742	08:47:31 a.m.	432,69	37,98	317,59	106,26	112,92	62,06	314,61	22,00

743	08:52:31 a.m.	430,64	38,60	316,02	106,23	113,06	62,31	314,06	21,92
744	08:57:31 a.m.	428,62	39,13	314,54	106,32	113,54	62,57	312,95	22,34
745	09:02:31 a.m.	426,69	39,40	313,19	106,36	113,48	62,59	311,40	22,57
746	09:07:31 a.m.	424,61	39,85	311,69	106,28	112,93	62,74	310,40	23,23
747	09:12:32 a.m.	422,70	40,24	310,29	106,33	112,62	62,83	309,85	23,34
748	09:17:32 a.m.	420,68	40,70	308,78	106,41	114,32	63,24	310,06	23,40
749	09:22:32 a.m.	418,71	40,84	307,25	106,47	115,14	63,62	310,09	23,13
750	09:27:32 a.m.	416,80	40,13	305,97	106,40	114,00	63,62	308,34	22,90
751	09:32:32 a.m.	414,78	38,92	304,40	105,99	113,44	63,62	307,02	23,25
752	09:37:32 a.m.	412,84	40,16	302,97	105,81	112,98	63,68	306,17	24,43
753	09:42:32 a.m.	410,97	39,40	302,03	105,63	111,57	63,67	304,90	23,95
754	09:47:32 a.m.	408,94	40,21	300,14	105,39	112,26	63,80	304,17	25,28
755	09:52:32 a.m.	407,06	40,31	298,75	105,32	112,71	64,12	304,97	25,01
756	09:57:32 a.m.	405,20	39,48	297,40	105,19	112,26	64,04	303,74	24,06
757	10:02:32 a.m.	403,34	38,41	296,02	104,86	112,67	63,59	302,74	24,55
758	10:07:32 a.m.	401,51	39,59	294,44	104,53	113,40	63,48	303,00	24,59
759	10:12:32 a.m.	399,74	40,48	292,95	104,42	113,20	63,32	301,94	24,75
760	10:17:32 a.m.	397,86	41,09	291,25	104,24	117,46	63,19	302,87	24,90
761	10:22:32 a.m.	396,18	41,42	290,05	104,13	114,57	63,19	300,51	25,74
762	10:27:32 a.m.	394,22	40,99	288,51	103,98	116,97	63,20	301,94	24,91
763	10:32:32 a.m.	392,51	40,61	287,18	103,88	115,67	63,06	301,03	25,24
764	10:37:32 a.m.	390,78	40,18	285,88	103,72	113,75	63,14	299,96	26,02
765	10:42:32 a.m.	388,96	40,01	284,40	103,56	115,47	63,26	301,40	25,35
766	10:47:32 a.m.	387,30	39,95	283,23	103,40	113,04	63,29	299,46	26,10
767	10:52:32 a.m.	385,46	39,75	281,69	103,12	112,76	63,01	298,63	26,10
768	10:57:32 a.m.	383,68	39,04	280,51	102,77	109,59	62,82	296,07	25,63
769	11:02:32 a.m.	381,94	38,73	278,95	102,46	111,81	62,50	296,10	26,19
770	11:07:32 a.m.	380,32	39,30	277,73	102,33	109,95	62,28	295,36	26,90
771	11:12:32 a.m.	378,63	39,34	276,36	102,03	110,18	62,12	294,65	26,89
772	11:17:32 a.m.	376,80	37,55	274,75	101,70	112,01	61,65	296,42	25,17
773	11:22:32 a.m.	375,10	37,04	273,72	101,12	109,51	61,00	293,61	25,87
774	11:27:32 a.m.	373,34	37,35	272,01	100,64	108,25	60,79	292,19	26,21
775	11:32:32 a.m.	371,65	37,31	270,63	100,37	109,25	60,63	292,69	26,47
776	11:37:32 a.m.	369,97	37,14	269,09	100,17	110,05	60,36	294,02	26,57
777	11:42:32 a.m.	368,22	36,73	267,60	100,25	111,01	59,76	294,46	26,66
778	11:47:32 a.m.	366,71	36,29	266,51	100,39	108,81	59,59	291,53	26,16
779	11:52:32 a.m.	365,01	35,63	265,18	99,74	107,36	59,43	289,51	26,59

Anexo C. Reporte de la adquisición de datos en el horno cuadrado.

REPORTE DE LA ADQUISICIÓN HORNO TEST 1.2									
Operador: Daniel Ernesto Marrugo Carreazo Fecha: viernes, 01 de mayo de 2015 Hora: 11:44:49 a.m. Tipo de horno: Horno cuadrado					MODULO: NI cDAQ-9184 con conexión vía Ethernet. TARJETA DE ADQUISICIÓN: NI 9213 para 16 termopares TIPO DE TERMOPAR UTILIZADO: termopares de bulbo tipo K con aislamiento cerámico y termopares tipo k con recubrimiento, (FIBERGLASS- 900 °F) CABLE DE EXTENSIÓN: si.				
Reporte de adquisición para el BLOQUE 1. En este libro se observa la tabla de todas las temperaturas censadas por el instrumento según la configuración que el usuario estableció, así como las gráficas de cada temperatura.									
Observaciones: Ninguna.									
	Tiempo	T_1 cen. Int.	T_2 cen. ext.	T_3 piso int.	T_4 piso ext.	T_5 pared int.	T_6 pared ext.	T_7 cúpula int	T_8 cúpula ext.
1	09:47:24 a.m.	175,31	46,70	67,21	50,02	66,58	46,36	66,06	26,27
2	09:52:24 a.m.	176,76	46,96	67,83	49,60	67,33	46,70	64,63	26,16
3	09:57:24 a.m.	178,27	47,32	68,25	50,34	68,10	46,92	65,28	26,74
4	10:02:24 a.m.	179,90	47,58	68,54	49,69	68,32	46,89	66,45	27,40
5	10:07:24 a.m.	181,99	47,60	68,20	48,03	69,11	46,88	64,72	27,36
6	10:12:24 a.m.	183,91	47,79	68,38	48,47	69,86	46,92	66,39	27,29
7	10:17:24 a.m.	185,45	48,24	68,71	49,39	70,79	47,22	66,75	27,27
8	10:22:24 a.m.	187,17	48,68	68,93	50,99	71,73	47,51	66,59	27,88
9	10:27:24 a.m.	188,51	49,08	69,40	52,09	72,89	47,72	67,58	28,03
10	10:32:24 a.m.	190,39	49,37	69,51	52,39	73,95	47,84	67,66	28,39
11	10:37:24 a.m.	191,88	49,53	69,53	50,80	74,74	47,94	64,47	28,47
12	10:42:24 a.m.	193,67	49,84	69,83	52,53	76,22	48,08	66,66	27,57
13	10:47:24 a.m.	195,60	50,02	70,07	52,74	77,33	48,19	67,15	27,71
14	10:52:24 a.m.	197,34	50,19	70,22	52,84	78,54	48,43	64,99	28,45
15	10:57:24 a.m.	199,20	50,70	70,44	52,99	79,75	48,73	66,18	28,74
16	11:02:24 a.m.	198,16	50,99	70,72	53,26	81,01	48,94	65,22	29,32
17	11:07:24 a.m.	198,17	51,20	70,78	54,29	82,36	49,20	64,71	29,13
18	11:12:24 a.m.	198,18	51,52	70,94	55,17	83,52	49,42	66,38	29,40
19	11:17:24 a.m.	198,90	52,07	71,11	55,47	84,79	49,70	67,58	28,64
20	11:22:24 a.m.	202,52	52,40	71,13	55,62	86,00	49,86	67,00	29,18
21	11:27:24 a.m.	206,76	52,68	71,32	56,33	87,69	50,19	65,86	29,55
22	11:32:24 a.m.	210,48	52,78	71,29	56,69	89,02	50,31	66,51	30,17
23	11:37:24 a.m.	215,06	53,08	71,26	56,94	90,37	50,45	66,97	30,20
24	11:42:24 a.m.	219,13	53,19	71,47	57,46	91,81	50,78	65,51	31,82
25	11:47:24 a.m.	224,70	53,63	71,44	58,53	93,38	51,02	66,49	29,87
26	11:52:24 a.m.	230,26	53,97	71,58	57,96	94,68	51,23	66,02	29,92
27	11:57:24 a.m.	235,02	54,15	71,69	58,46	96,06	51,17	65,28	31,02
28	12:02:24 p.m.	240,07	54,48	71,75	59,36	97,74	51,13	65,70	29,37
29	12:07:24 p.m.	245,33	54,60	71,88	59,66	99,24	51,36	66,09	30,55
30	12:12:24 p.m.	250,98	54,91	71,91	60,65	101,10	51,40	65,53	30,24
31	12:17:24 p.m.	257,11	54,85	72,03	60,16	102,30	51,52	67,42	30,21
32	12:22:24 p.m.	262,40	55,03	72,21	60,22	104,22	51,49	68,58	30,96
33	12:27:24 p.m.	269,07	55,29	72,01	60,49	106,54	52,02	69,60	30,42
34	12:32:24 p.m.	275,92	55,68	72,07	60,87	108,88	52,29	69,51	30,52
35	12:37:24 p.m.	283,86	55,17	72,24	59,30	109,88	51,72	66,85	29,94
36	12:42:24 p.m.	292,73	55,04	72,21	58,04	111,85	51,56	68,91	30,03
37	12:47:24 p.m.	300,17	55,20	72,30	58,31	113,90	51,55	68,78	30,20
38	12:52:24 p.m.	308,33	55,51	72,33	58,79	115,84	51,36	68,18	30,59
39	12:57:24 p.m.	317,19	55,92	72,39	60,04	117,65	50,96	67,91	30,59
40	01:02:24 p.m.	327,48	56,22	72,52	61,36	119,94	51,26	69,18	30,03

41	01:07:24 p.m.	337,52	56,21	72,51	62,00	121,75	51,33	65,74	31,22
42	01:12:24 p.m.	347,56	56,63	72,62	62,97	123,87	51,45	64,57	30,52
43	01:17:24 p.m.	357,61	56,99	72,76	63,60	126,07	51,83	64,39	30,61
44	01:22:24 p.m.	368,20	57,36	72,85	64,43	128,43	52,22	65,67	30,60
45	01:27:24 p.m.	376,85	57,57	72,95	64,85	130,30	52,22	64,77	30,83
46	01:32:24 p.m.	385,60	57,70	73,01	65,10	132,01	51,74	68,81	30,83
47	01:37:24 p.m.	395,32	58,00	73,03	65,39	134,06	51,64	68,47	29,92
48	01:42:24 p.m.	405,12	58,22	73,10	65,79	136,07	52,26	66,27	31,66
49	01:47:24 p.m.	414,54	58,42	73,13	66,42	138,41	52,42	65,40	30,17
50	01:52:24 p.m.	423,89	58,66	73,27	67,04	140,15	52,16	67,08	29,94
51	01:57:24 p.m.	434,99	59,07	73,25	66,79	142,40	51,39	68,32	29,56
52	02:02:24 p.m.	444,67	59,22	73,25	66,98	144,19	52,52	68,09	30,15
53	02:07:24 p.m.	453,45	59,59	73,20	67,45	146,53	52,89	68,38	30,38
54	02:12:24 p.m.	461,58	60,08	73,23	68,35	148,77	53,41	68,47	30,45
55	02:17:24 p.m.	468,36	60,39	73,54	68,96	150,65	52,82	68,64	31,33
56	02:22:24 p.m.	475,37	60,94	73,85	70,21	153,34	53,77	68,66	31,83
57	02:27:24 p.m.	480,98	61,25	73,98	71,38	155,03	53,57	68,89	30,48
58	02:32:24 p.m.	487,67	61,64	74,12	71,93	157,12	53,91	69,00	30,86
59	02:37:24 p.m.	495,36	61,61	74,00	72,16	158,90	54,12	69,28	30,81
60	02:42:24 p.m.	503,87	62,33	74,17	73,00	161,39	54,57	69,88	29,16
61	02:47:24 p.m.	510,95	62,29	74,22	73,52	163,25	54,64	69,96	29,01
62	02:52:24 p.m.	519,37	62,90	74,42	74,33	165,82	55,00	70,48	29,43
63	02:57:24 p.m.	528,41	63,09	74,53	75,58	167,64	55,32	70,71	28,20
64	03:02:24 p.m.	537,15	62,47	74,76	76,35	168,11	55,11	70,28	28,68
65	03:07:24 p.m.	543,23	61,79	74,88	76,77	169,52	54,48	69,86	27,89
66	03:12:24 p.m.	550,11	61,80	75,16	77,46	171,49	54,39	69,84	26,95
67	03:17:24 p.m.	556,78	62,28	75,13	77,89	173,84	54,31	70,25	26,99
68	03:22:24 p.m.	561,68	61,83	75,25	77,58	174,77	53,95	69,49	26,09
69	03:27:24 p.m.	567,80	62,71	75,30	77,84	177,42	54,41	70,19	25,95
70	03:32:24 p.m.	573,63	63,30	75,56	77,94	179,73	54,56	70,47	26,44
71	03:37:24 p.m.	579,26	63,93	75,79	77,87	181,76	54,87	70,59	26,84
72	03:42:24 p.m.	585,12	64,52	75,80	77,86	183,49	55,40	70,63	26,68
73	03:47:24 p.m.	590,11	64,97	76,02	78,12	185,19	55,55	70,77	27,00
74	03:52:24 p.m.	595,70	65,58	76,22	78,56	187,21	55,74	71,00	26,98
75	03:57:24 p.m.	601,48	66,10	76,18	79,04	188,94	56,07	71,10	27,16
76	04:02:24 p.m.	605,87	66,59	76,77	79,65	190,56	55,87	70,93	26,95
77	04:07:24 p.m.	610,22	67,08	77,05	80,39	192,08	56,17	70,50	27,10
78	04:12:24 p.m.	614,26	67,46	77,26	80,68	193,71	56,41	70,47	27,10
79	04:17:24 p.m.	619,00	67,84	77,52	81,01	195,10	56,29	70,23	27,12
80	04:22:24 p.m.	622,91	68,23	77,51	81,39	196,87	56,58	70,22	26,99
81	04:27:24 p.m.	626,47	68,50	77,60	81,60	198,09	56,85	69,77	27,31
82	04:32:24 p.m.	629,93	69,36	78,15	91,32	199,76	57,00	70,35	26,73
83	04:37:24 p.m.	633,06	69,80	78,53	92,33	201,41	57,37	70,48	26,83
84	04:42:24 p.m.	636,08	70,18	78,94	92,80	202,82	57,85	70,85	26,77
85	04:47:24 p.m.	639,45	70,62	79,14	93,43	204,34	57,66	71,14	26,57
86	04:52:24 p.m.	642,66	71,16	79,53	94,14	206,07	58,17	71,56	26,83
87	04:57:24 p.m.	645,50	71,84	79,29	95,48	207,74	58,17	71,82	26,81
88	05:02:24 p.m.	647,11	72,07	79,22	96,41	208,65	58,45	71,02	26,81
89	05:07:24 p.m.	649,21	72,42	79,50	96,49	210,05	58,48	71,68	26,25
90	05:12:24 p.m.	651,23	72,75	79,62	97,36	211,35	58,65	71,44	26,38
91	05:17:24 p.m.	653,33	73,17	80,05	98,24	212,72	58,86	71,22	25,90
92	05:22:24 p.m.	655,64	73,67	80,62	99,09	214,16	59,44	71,81	25,81
93	05:27:24 p.m.	658,34	74,12	81,15	99,71	215,58	59,85	72,04	25,32
94	05:32:24 p.m.	660,91	74,52	81,44	100,49	216,81	59,49	71,69	25,82

95	05:37:24 p.m.	663,34	75,00	81,65	101,45	218,04	59,67	71,12	25,63
96	05:42:25 p.m.	665,64	75,39	82,20	102,23	219,30	59,55	71,41	25,61
97	05:47:25 p.m.	668,11	75,92	82,46	102,90	220,99	61,13	72,19	24,94
98	05:52:25 p.m.	669,94	76,25	82,63	103,18	222,19	60,98	72,22	24,49
99	05:57:25 p.m.	671,71	76,71	83,16	103,91	223,55	61,38	72,58	24,43
100	06:02:25 p.m.	673,80	77,15	84,26	104,54	224,75	61,33	72,87	24,56
101	06:07:25 p.m.	675,33	77,54	84,87	105,31	225,99	61,60	73,01	24,04
102	06:12:25 p.m.	675,90	77,93	85,47	106,24	227,11	61,27	72,49	24,19
103	06:17:25 p.m.	676,82	78,36	85,39	106,72	228,42	60,63	73,01	24,05
104	06:22:25 p.m.	678,00	78,73	84,90	107,25	229,68	61,05	73,21	23,75
105	06:27:25 p.m.	679,01	79,15	84,96	107,88	230,83	61,28	73,91	24,22
106	06:32:25 p.m.	680,46	79,53	86,38	108,22	231,73	61,35	74,08	23,65
107	06:37:25 p.m.	681,80	79,95	87,44	108,82	232,82	61,07	73,93	24,09
108	06:42:25 p.m.	683,28	80,29	87,89	109,53	233,86	61,97	74,00	23,43
109	06:47:25 p.m.	684,53	80,69	88,56	110,07	235,02	62,09	74,08	23,15
110	06:52:25 p.m.	685,20	81,04	88,91	110,76	236,01	61,83	74,18	23,34
111	06:57:25 p.m.	685,28	81,45	89,18	111,37	237,09	61,75	74,43	23,30
112	07:02:25 p.m.	685,43	81,82	89,63	111,83	238,14	63,05	74,74	23,01
113	07:07:25 p.m.	685,59	82,19	90,24	112,19	239,47	63,39	75,05	22,89
114	07:12:25 p.m.	685,94	82,47	90,66	112,70	240,32	62,58	75,40	23,34
115	07:17:25 p.m.	686,07	82,78	90,57	112,65	241,19	62,36	75,11	22,67
116	07:22:25 p.m.	686,25	83,18	91,14	112,92	242,16	62,82	75,50	22,66
117	07:27:25 p.m.	685,87	83,56	91,47	113,20	243,26	62,79	75,96	22,60
118	07:32:25 p.m.	685,85	83,90	91,98	113,53	244,10	62,96	76,52	22,66
119	07:37:25 p.m.	686,78	84,37	92,56	113,90	245,22	63,86	76,94	22,21
120	07:42:25 p.m.	687,18	84,65	92,91	114,36	246,14	64,03	76,96	22,28
121	07:47:25 p.m.	686,57	84,86	93,43	115,09	246,80	63,96	77,73	22,34
122	07:52:25 p.m.	685,68	85,20	93,81	115,76	247,69	63,80	78,24	22,27
123	07:57:25 p.m.	684,16	85,60	94,02	116,06	248,58	63,85	78,01	22,48
124	08:02:25 p.m.	683,51	86,08	93,71	116,38	249,45	64,02	78,47	22,22
125	08:07:25 p.m.	681,54	86,46	93,55	116,75	250,20	64,52	78,66	22,04
126	08:12:25 p.m.	679,93	86,82	93,35	117,28	251,07	64,43	78,56	21,99
127	08:17:25 p.m.	679,58	87,16	94,78	117,92	251,87	65,04	78,95	21,81
128	08:22:25 p.m.	679,07	87,49	94,31	118,48	252,67	65,41	78,88	21,78
129	08:27:25 p.m.	678,47	87,82	95,04	119,04	253,42	65,26	78,95	21,80
130	08:32:25 p.m.	677,38	88,22	96,03	119,76	254,20	65,50	79,13	21,48
131	08:37:25 p.m.	676,04	88,59	97,31	120,23	255,06	65,88	79,25	21,83
132	08:42:25 p.m.	674,54	88,91	97,88	120,72	255,88	66,17	79,47	21,73
133	08:47:25 p.m.	672,94	89,31	98,49	121,11	256,69	66,55	79,75	21,19
134	08:52:25 p.m.	671,32	89,65	99,03	121,44	257,35	67,03	79,75	21,22
135	08:57:25 p.m.	670,78	89,89	99,54	121,64	258,06	66,98	79,90	21,12
136	09:02:25 p.m.	670,13	90,27	100,14	122,09	258,87	67,34	79,98	21,14
137	09:07:25 p.m.	668,73	90,53	100,73	122,65	259,48	67,55	80,04	20,46
138	09:12:25 p.m.	668,17	90,91	101,37	123,13	260,30	67,91	80,12	21,38
139	09:17:25 p.m.	667,17	91,32	101,97	123,59	261,06	68,24	80,58	20,75
140	09:22:25 p.m.	664,98	91,54	102,85	124,10	261,66	68,62	80,53	20,87
141	09:27:25 p.m.	663,50	91,88	103,58	124,58	262,42	68,82	80,73	21,10
142	09:32:25 p.m.	662,22	92,10	103,96	125,12	262,79	69,07	80,74	21,61
143	09:37:25 p.m.	660,76	92,16	105,15	125,31	262,94	69,16	80,62	20,80
144	09:42:25 p.m.	660,23	92,71	105,83	125,62	264,21	69,87	81,24	20,90
145	09:47:25 p.m.	659,04	92,83	107,07	125,92	264,62	70,10	81,20	21,38
146	09:52:25 p.m.	658,00	92,89	108,64	126,29	264,92	69,99	81,22	20,61
147	09:57:25 p.m.	657,05	93,27	109,11	126,71	265,61	70,23	81,35	20,49
148	10:02:25 p.m.	656,51	93,83	110,90	127,27	266,78	70,68	81,97	20,83

149	10:07:25 p.m.	655,21	94,12	112,96	127,73	267,37	71,14	82,22	20,65
150	10:12:25 p.m.	653,87	94,35	114,51	127,95	267,89	71,30	82,54	20,83
151	10:17:25 p.m.	652,14	94,37	116,19	128,22	267,75	71,44	82,22	20,69
152	10:22:25 p.m.	651,59	95,12	117,19	128,96	269,22	72,17	82,79	20,93
153	10:27:25 p.m.	650,83	95,34	118,66	128,74	269,81	72,31	82,91	20,63
154	10:32:25 p.m.	649,42	95,54	119,46	128,69	270,26	72,45	83,15	21,04
155	10:37:25 p.m.	647,72	95,55	121,13	128,72	270,10	72,51	83,06	20,88
156	10:42:25 p.m.	646,86	95,94	123,01	129,05	270,77	72,95	83,61	20,75
157	10:47:25 p.m.	646,08	96,55	124,74	129,10	271,82	73,61	84,63	20,74
158	10:52:25 p.m.	644,83	96,49	126,10	129,08	271,99	73,67	84,13	20,67
159	10:57:25 p.m.	643,80	96,56	127,55	128,82	272,13	73,57	83,32	20,52
160	11:02:25 p.m.	643,05	96,93	128,80	128,45	272,45	73,92	83,05	20,50
161	11:07:25 p.m.	642,59	97,50	130,06	128,56	273,55	74,35	82,90	20,64
162	11:12:25 p.m.	641,98	97,69	131,11	128,07	274,03	74,65	82,39	20,21
163	11:17:25 p.m.	641,22	97,60	133,17	128,33	273,66	74,47	81,91	20,13
164	11:22:25 p.m.	641,07	98,17	135,18	128,92	274,56	75,28	82,49	20,39
165	11:27:25 p.m.	640,64	98,35	136,83	129,24	275,05	75,49	82,34	20,42
166	11:32:25 p.m.	639,80	98,23	138,20	129,26	274,94	75,52	82,32	20,58
167	11:37:25 p.m.	639,19	98,03	139,53	130,18	274,71	75,57	82,46	20,69
168	11:42:25 p.m.	639,33	98,70	140,35	130,65	276,01	76,06	82,88	20,75
169	11:47:25 p.m.	638,87	98,88	141,69	130,62	276,25	76,08	82,83	20,72
170	11:52:25 p.m.	638,35	99,04	142,39	130,62	276,14	76,14	82,82	20,48
171	11:57:25 p.m.	637,93	99,47	144,21	130,83	276,34	76,50	82,95	20,23
172	12:02:25 a.m.	637,20	99,72	145,61	130,93	276,71	76,74	82,98	20,23
173	12:07:25 a.m.	636,94	100,11	147,48	130,94	277,21	77,19	83,22	20,31
174	12:12:25 a.m.	636,15	100,24	149,52	131,20	277,18	77,43	83,84	19,93
175	12:17:25 a.m.	636,03	100,38	151,19	131,95	277,45	77,63	84,51	20,50
176	12:22:25 a.m.	635,86	100,56	152,73	131,73	277,90	77,81	84,36	20,44
177	12:27:25 a.m.	635,83	101,03	154,27	131,88	278,49	78,07	84,95	19,95
178	12:32:25 a.m.	636,27	101,49	155,76	132,34	279,04	78,43	84,91	20,62
179	12:37:25 a.m.	636,63	101,56	157,01	132,33	279,04	78,53	85,33	19,96
180	12:42:25 a.m.	636,31	101,42	158,65	132,45	278,87	78,86	85,66	20,04
181	12:47:25 a.m.	636,99	101,89	160,03	132,93	279,69	79,17	86,33	20,09
182	12:52:25 a.m.	637,45	102,14	161,48	133,31	279,94	79,43	86,75	19,97
183	12:57:25 a.m.	637,34	101,91	162,95	133,73	279,53	79,48	86,81	19,93
184	01:02:25 a.m.	638,00	102,13	164,47	134,36	279,88	79,77	87,58	19,86
185	01:07:25 a.m.	639,25	102,32	166,10	135,25	280,47	80,03	88,28	20,00
186	01:12:25 a.m.	639,86	102,46	167,67	135,34	280,78	80,01	88,25	19,95
187	01:17:25 a.m.	640,46	102,85	169,17	135,02	280,95	80,20	88,42	19,89
188	01:22:25 a.m.	641,20	103,07	170,76	134,72	281,10	80,49	89,18	19,90
189	01:27:25 a.m.	641,51	103,12	172,30	135,15	280,99	80,55	89,58	19,55
190	01:32:25 a.m.	642,33	103,59	173,74	135,66	281,70	81,10	90,53	19,41
191	01:37:25 a.m.	642,65	103,87	175,31	136,49	281,89	81,21	90,84	20,40
192	01:42:25 a.m.	641,87	103,82	176,76	136,35	281,49	81,44	91,52	20,60
193	01:47:25 a.m.	642,26	104,02	178,27	135,89	281,78	81,56	92,47	20,51
194	01:52:25 a.m.	642,78	103,92	179,90	135,30	282,06	81,48	93,12	20,27
195	01:57:25 a.m.	643,89	103,83	181,99	135,42	282,21	81,49	94,00	20,00
196	02:02:25 a.m.	643,07	103,49	183,91	135,43	281,22	81,47	94,76	19,92
197	02:07:25 a.m.	643,70	103,78	185,45	135,58	281,94	81,74	96,12	19,77
198	02:12:25 a.m.	643,82	103,96	187,17	136,45	281,96	81,87	97,57	19,95
199	02:17:25 a.m.	643,05	103,78	188,51	136,44	281,65	81,94	98,40	20,04
200	02:22:25 a.m.	642,93	103,83	190,39	136,46	281,53	81,93	99,65	19,72
201	02:27:25 a.m.	642,26	103,73	191,88	136,50	281,48	82,05	101,16	20,08
202	02:32:25 a.m.	641,99	103,67	193,67	136,13	281,72	82,24	102,46	19,96

203	02:37:25 a.m.	642,67	103,64	195,60	135,56	282,30	82,46	104,15	20,40
204	02:42:25 a.m.	644,32	103,97	197,34	135,69	283,47	82,90	106,24	20,34
205	02:47:25 a.m.	645,08	103,94	199,20	135,67	283,34	83,04	107,93	20,47
206	02:52:25 a.m.	645,87	103,55	201,21	134,32	283,64	83,19	109,85	20,28
207	02:57:25 a.m.	646,16	102,99	203,01	134,01	283,45	83,01	111,33	20,12
208	03:02:25 a.m.	646,67	102,83	204,83	134,35	283,10	83,02	112,80	20,40
209	03:07:25 a.m.	647,79	102,96	206,76	135,10	282,68	83,01	114,40	19,93
210	03:12:25 a.m.	649,34	103,49	208,20	135,74	283,60	83,34	116,08	19,84
211	03:17:25 a.m.	650,09	103,67	210,01	136,79	283,36	83,52	117,93	19,39
212	03:22:25 a.m.	650,53	103,99	211,97	138,09	283,18	83,72	119,71	19,47
213	03:27:25 a.m.	650,64	104,37	214,09	138,84	283,51	84,13	122,08	19,46
214	03:32:25 a.m.	650,83	104,69	215,93	139,56	283,59	84,33	124,49	18,82
215	03:37:25 a.m.	650,48	104,95	217,94	140,23	283,68	84,64	126,87	19,01
216	03:42:25 a.m.	649,70	105,17	220,06	140,81	283,77	84,77	129,25	18,78
217	03:47:25 a.m.	649,32	105,32	221,81	141,62	283,59	84,89	131,83	18,78
218	03:52:25 a.m.	649,72	105,68	223,70	142,36	284,00	85,21	134,65	18,86
219	03:57:25 a.m.	649,99	105,83	225,39	142,70	284,20	85,45	137,42	18,96
220	04:02:25 a.m.	650,15	105,98	226,95	143,41	283,94	85,48	140,53	19,44
221	04:07:25 a.m.	650,39	106,08	228,62	143,36	284,13	85,69	143,72	19,05
222	04:12:25 a.m.	650,69	106,31	230,33	143,64	284,42	85,88	146,88	18,80
223	04:17:25 a.m.	651,68	106,49	232,48	144,38	284,86	86,07	150,88	18,98
224	04:22:25 a.m.	651,23	106,58	234,33	144,95	284,80	86,15	154,53	18,79
225	04:27:25 a.m.	650,75	106,65	236,42	145,39	284,65	86,33	158,11	19,09
226	04:32:25 a.m.	650,67	106,76	238,30	145,88	284,52	86,33	161,90	19,17
227	04:37:25 a.m.	652,33	107,09	240,04	146,17	285,12	86,53	165,73	18,69
228	04:42:25 a.m.	652,19	107,15	242,21	146,18	285,03	86,68	168,96	18,29
229	04:47:25 a.m.	651,67	107,23	244,01	146,33	285,13	86,72	172,46	18,64
230	04:52:25 a.m.	651,25	107,26	245,84	146,40	284,87	86,84	175,67	18,48
231	04:57:25 a.m.	651,62	107,53	247,89	146,55	285,59	87,26	179,93	18,49
232	05:02:25 a.m.	651,85	107,53	249,77	146,76	285,63	87,31	184,39	18,45
233	05:07:25 a.m.	651,51	107,48	252,12	147,08	285,35	87,30	188,80	18,55
234	05:12:26 a.m.	651,65	107,52	253,95	147,33	285,41	87,41	192,72	18,34
235	05:17:26 a.m.	652,68	107,80	255,90	148,00	285,76	87,60	197,37	18,48
236	05:22:26 a.m.	654,00	107,79	257,90	148,34	285,61	87,76	202,82	18,20
237	05:27:26 a.m.	654,62	107,76	260,07	148,79	285,77	87,72	208,33	17,96
238	05:32:26 a.m.	654,72	107,76	262,13	148,75	285,65	87,84	213,63	18,11
239	05:37:26 a.m.	656,03	108,05	264,17	149,20	286,21	88,05	220,07	18,35
240	05:42:26 a.m.	656,60	108,12	266,28	149,42	286,26	88,23	225,76	18,22
241	05:47:26 a.m.	656,24	108,12	268,41	149,71	285,93	88,29	232,71	17,85
242	05:52:26 a.m.	655,90	108,30	270,67	150,13	286,08	88,44	239,23	18,64
243	05:57:26 a.m.	655,44	108,40	272,90	150,32	286,22	88,60	243,80	17,93
244	06:02:26 a.m.	654,27	108,31	275,10	150,50	286,20	88,61	248,31	18,24
245	06:07:26 a.m.	652,34	108,24	277,49	150,51	286,09	88,65	253,54	18,13
246	06:12:26 a.m.	651,71	108,53	279,68	150,90	286,63	88,90	260,35	18,43
247	06:17:26 a.m.	650,72	108,53	281,86	151,38	286,23	88,97	267,96	18,36
248	06:22:26 a.m.	649,90	108,52	284,49	151,59	286,17	89,01	273,31	18,11
249	06:27:26 a.m.	650,87	108,53	287,05	151,95	286,11	89,13	278,88	18,61
250	06:32:26 a.m.	651,14	108,76	289,48	152,19	286,48	89,41	285,02	19,15
251	06:37:26 a.m.	649,75	108,94	291,88	152,54	286,53	89,66	292,29	19,15
252	06:42:26 a.m.	647,52	109,03	294,38	153,04	286,28	89,82	299,05	19,14
253	06:47:26 a.m.	646,23	109,17	297,02	153,47	286,41	89,99	305,74	19,69
254	06:52:26 a.m.	644,50	109,33	299,69	154,06	286,29	90,29	313,87	19,67
255	06:57:26 a.m.	643,42	109,59	302,53	154,43	286,66	90,60	321,42	20,09
256	07:02:26 a.m.	642,04	109,65	305,28	154,14	286,68	90,84	327,09	20,43

257	07:07:26 a.m.	640,64	109,64	307,75	154,07	286,26	91,00	333,28	19,96
258	07:12:26 a.m.	639,99	109,80	310,37	153,77	286,57	91,19	339,52	19,92
259	07:17:26 a.m.	638,33	109,40	313,04	153,19	285,94	90,92	344,72	19,96
260	07:22:26 a.m.	637,17	109,17	315,97	152,87	286,14	90,83	349,58	19,62
261	07:27:26 a.m.	635,92	109,15	318,94	152,91	286,17	90,87	354,77	19,72
262	07:32:26 a.m.	634,67	109,22	321,34	153,05	286,51	91,12	359,73	20,06
263	07:37:26 a.m.	633,41	109,41	324,01	153,74	286,72	91,51	363,65	20,24
264	07:42:26 a.m.	632,04	109,59	326,72	154,22	286,76	92,14	367,13	20,83
265	07:47:26 a.m.	630,50	109,69	328,80	154,38	286,33	92,66	371,39	20,97
266	07:52:26 a.m.	629,91	110,20	331,93	154,83	286,87	93,36	374,91	21,27
267	07:57:26 a.m.	628,99	110,39	334,72	155,18	286,72	93,64	378,49	21,67
268	08:02:26 a.m.	628,14	110,25	337,25	155,94	286,44	94,01	382,15	21,07
269	08:07:26 a.m.	627,24	110,54	339,76	156,94	286,66	94,37	387,79	22,32
270	08:12:26 a.m.	627,02	110,84	342,10	158,41	287,05	94,60	392,28	21,84
271	08:17:26 a.m.	625,41	110,69	344,49	158,62	286,52	94,43	396,51	22,36
272	08:22:26 a.m.	624,66	110,87	346,80	158,86	286,49	94,77	400,83	23,16
273	08:27:26 a.m.	624,60	111,32	348,94	159,19	286,91	95,09	404,73	22,99
274	08:32:26 a.m.	623,87	111,05	351,08	159,84	286,68	95,51	406,52	23,68
275	08:37:26 a.m.	623,30	111,29	353,41	160,72	286,56	95,92	410,17	23,61
276	08:42:26 a.m.	623,28	111,69	355,81	160,24	287,20	96,57	413,50	24,25
277	08:47:26 a.m.	622,83	111,85	358,25	160,24	286,92	97,08	416,83	24,18
278	08:52:26 a.m.	622,54	112,13	360,72	160,37	286,88	97,67	420,28	24,09
279	08:57:26 a.m.	622,43	112,42	363,01	160,60	287,33	98,45	424,04	25,14
280	09:02:26 a.m.	621,36	111,99	365,25	159,77	286,27	98,52	428,11	24,85
281	09:07:26 a.m.	621,65	111,95	367,99	159,32	286,78	98,80	431,95	24,57
282	09:12:26 a.m.	621,03	111,62	370,99	159,04	286,49	98,89	433,40	25,02
283	09:17:26 a.m.	620,63	111,50	373,41	158,97	286,10	99,15	436,45	24,81
284	09:22:26 a.m.	620,46	111,51	375,97	158,85	286,58	99,56	438,46	25,17
285	09:27:26 a.m.	620,45	111,24	379,05	158,53	285,92	99,91	441,81	25,53
286	09:32:26 a.m.	620,58	110,96	382,43	157,94	285,52	100,04	445,46	25,55
287	09:37:26 a.m.	621,26	110,70	386,32	157,63	285,61	100,02	447,92	25,96
288	09:42:26 a.m.	621,31	110,39	389,65	157,72	284,98	100,02	450,33	26,71
289	09:47:26 a.m.	621,99	110,15	392,48	156,91	284,96	100,09	454,79	26,17
290	09:52:26 a.m.	622,11	109,80	394,87	156,72	284,57	99,92	455,68	26,49
291	09:57:26 a.m.	622,14	109,61	398,06	156,57	284,26	99,98	459,30	26,66
292	10:02:26 a.m.	622,41	109,46	400,99	156,76	283,98	100,24	460,48	26,95
293	10:07:26 a.m.	622,87	109,51	403,08	156,29	283,90	100,51	465,09	26,61
294	10:12:26 a.m.	622,76	108,82	405,82	155,24	283,54	100,43	466,02	26,60
295	10:17:26 a.m.	623,38	108,77	408,42	155,51	283,38	100,65	468,70	27,32
296	10:22:26 a.m.	624,15	109,02	410,96	157,20	283,52	100,90	468,09	27,32
297	10:27:26 a.m.	623,62	108,85	414,73	157,42	282,51	100,83	471,16	27,37
298	10:32:26 a.m.	624,43	108,86	418,44	156,26	282,41	100,87	475,42	27,43
299	10:37:26 a.m.	623,56	108,24	421,68	154,54	282,18	100,63	478,07	27,61
300	10:42:26 a.m.	624,15	107,93	424,52	154,67	281,81	100,59	477,99	27,54
301	10:47:26 a.m.	625,24	107,82	427,20	154,10	281,35	100,56	481,74	27,74
302	10:52:26 a.m.	625,72	107,24	429,88	152,90	280,61	100,24	484,77	28,05
303	10:57:26 a.m.	626,54	106,80	432,14	151,97	279,94	100,00	485,79	27,89
304	11:02:26 a.m.	628,68	107,26	435,03	153,03	280,18	100,34	483,66	29,38
305	11:07:26 a.m.	629,02	107,48	438,27	154,65	279,41	99,89	483,91	28,35
306	11:12:26 a.m.	629,85	107,51	441,49	154,89	279,12	99,93	485,39	28,69
307	11:17:26 a.m.	631,45	108,40	444,51	156,20	279,30	100,01	488,02	28,96
308	11:22:26 a.m.	631,68	108,74	447,49	157,16	279,17	100,06	486,53	30,59
309	11:27:26 a.m.	631,23	108,54	450,92	159,98	278,67	99,97	487,45	29,20
310	11:32:26 a.m.	631,00	108,31	454,50	161,25	278,65	99,97	488,27	30,36

311	11:37:26 a.m.	631,11	108,36	457,99	161,43	278,53	100,02	488,99	29,68
312	11:42:26 a.m.	631,72	108,15	461,57	163,63	278,96	100,55	489,45	29,38
313	11:47:26 a.m.	631,32	107,27	465,14	162,80	278,31	100,20	490,12	29,63
314	11:52:26 a.m.	630,73	107,11	468,89	162,29	277,90	99,93	491,76	30,33
315	11:57:26 a.m.	630,40	107,30	472,87	163,09	277,87	100,01	491,31	30,31
316	12:02:26 p.m.	630,09	107,29	477,15	163,77	277,73	100,14	492,90	30,06
317	12:07:26 p.m.	630,02	108,41	481,03	164,73	277,44	100,15	493,30	30,00
318	12:12:26 p.m.	629,85	109,65	485,10	165,01	277,29	100,01	493,72	30,18
319	12:17:26 p.m.	629,36	110,31	489,52	165,57	276,96	99,98	495,28	29,28
320	12:22:26 p.m.	629,13	111,08	493,35	165,65	276,90	99,97	496,05	30,19
321	12:27:26 p.m.	628,84	111,54	496,97	166,04	276,85	100,02	497,28	30,35
322	12:32:26 p.m.	628,75	111,82	500,36	166,30	276,44	99,85	498,51	30,17
323	12:37:26 p.m.	628,66	111,93	504,72	166,23	276,33	99,97	500,67	30,50
324	12:42:26 p.m.	628,33	111,63	509,14	164,55	276,15	99,93	505,09	29,89
325	12:47:26 p.m.	628,32	111,39	512,87	164,51	275,91	99,83	506,16	29,88
326	12:52:26 p.m.	628,85	111,36	516,95	164,77	275,71	99,79	507,30	30,40
327	12:57:26 p.m.	629,15	111,31	520,52	165,47	275,56	99,65	508,88	29,80
328	01:02:26 p.m.	629,18	111,43	523,62	166,11	275,32	99,60	510,02	31,66
329	01:07:26 p.m.	628,79	111,55	529,38	165,45	275,08	99,62	511,70	30,52
330	01:12:26 p.m.	629,18	111,59	534,54	165,66	274,88	99,79	512,99	30,47
331	01:17:26 p.m.	629,49	111,86	539,02	166,23	274,95	100,02	514,73	31,01
332	01:22:26 p.m.	628,81	111,67	544,50	165,75	274,11	99,71	517,55	30,50
333	01:27:26 p.m.	628,48	111,53	550,37	165,89	273,78	99,51	519,56	31,11
334	01:32:26 p.m.	628,39	111,65	557,61	166,74	273,60	99,19	521,24	30,55
335	01:37:26 p.m.	628,38	111,79	562,33	166,81	273,66	99,17	523,05	31,06
336	01:42:26 p.m.	628,03	111,71	565,92	166,90	273,39	98,94	524,75	30,79
337	01:47:26 p.m.	627,98	111,93	569,59	167,42	273,27	99,06	526,04	31,11
338	01:52:26 p.m.	627,51	112,05	574,48	167,76	272,94	98,96	528,14	31,87
339	01:57:26 p.m.	627,01	112,00	581,10	167,77	272,64	98,83	530,00	30,98
340	02:02:26 p.m.	627,48	112,57	587,29	168,71	272,95	99,34	532,21	31,48
341	02:07:26 p.m.	626,95	112,52	592,35	168,86	272,44	98,98	533,40	31,66
342	02:12:26 p.m.	626,21	112,52	596,88	168,63	272,48	99,08	534,86	32,38
343	02:17:26 p.m.	625,42	112,46	601,63	168,07	271,97	98,94	537,15	33,90
344	02:22:26 p.m.	624,64	112,32	606,94	168,25	271,63	99,08	539,39	34,71
345	02:27:26 p.m.	624,46	112,52	611,59	168,91	271,32	99,11	540,90	34,85
346	02:32:26 p.m.	623,79	112,70	616,47	169,43	271,10	99,05	542,14	33,62
347	02:37:26 p.m.	622,51	112,38	620,88	169,30	270,18	98,28	543,98	36,17
348	02:42:26 p.m.	622,07	111,89	625,72	168,45	269,54	97,40	545,22	35,61
349	02:47:26 p.m.	621,98	111,47	630,66	165,94	269,29	97,22	549,45	35,35
350	02:52:26 p.m.	621,19	110,91	636,92	165,92	268,88	97,16	550,26	36,27
351	02:57:26 p.m.	620,68	110,70	642,97	165,45	268,60	97,19	551,94	37,25
352	03:02:26 p.m.	621,84	111,30	648,74	165,89	268,98	97,52	554,48	36,52
353	03:07:26 p.m.	622,53	112,71	654,02	167,72	269,60	98,90	557,38	35,95
354	03:12:26 p.m.	621,58	112,65	660,30	167,39	269,09	98,71	559,12	36,38
355	03:17:26 p.m.	621,65	112,62	666,32	167,46	268,98	98,65	560,50	35,99
356	03:22:26 p.m.	620,26	111,60	672,11	166,63	267,18	97,52	562,16	38,66
357	03:27:26 p.m.	620,34	111,93	676,72	166,81	267,59	97,93	563,42	39,69
358	03:32:26 p.m.	620,53	111,87	682,97	167,60	266,98	97,65	565,18	38,55
359	03:37:26 p.m.	620,35	111,80	689,63	167,65	266,47	97,33	567,18	37,44
360	03:42:26 p.m.	619,65	111,58	695,11	166,88	266,11	96,85	568,86	37,64
361	03:47:26 p.m.	619,62	111,44	702,24	166,96	265,54	96,57	570,72	36,40
362	03:52:26 p.m.	619,22	111,34	711,77	166,93	265,55	96,31	572,06	32,62
363	03:57:26 p.m.	618,44	110,98	719,10	166,24	264,80	96,02	575,30	31,95
364	04:02:26 p.m.	618,45	111,09	724,61	166,26	264,47	95,83	575,78	32,16

365	04:07:27 p.m.	618,20	111,07	730,31	166,46	264,44	95,76	577,31	32,34
366	04:12:27 p.m.	617,43	110,97	737,00	166,35	264,03	95,62	579,59	31,45
367	04:17:27 p.m.	616,93	110,84	741,45	165,97	263,31	95,30	581,83	30,86
368	04:22:27 p.m.	616,21	110,48	746,84	165,13	262,81	95,09	584,12	30,69
369	04:27:27 p.m.	616,20	110,25	753,07	165,51	262,62	94,85	585,23	31,25
370	04:32:27 p.m.	615,96	110,38	759,04	165,87	262,23	94,77	586,76	31,38
371	04:37:27 p.m.	615,13	110,07	764,35	165,14	261,77	94,27	588,18	30,89
372	04:42:27 p.m.	615,07	109,54	769,76	164,49	261,40	94,11	590,10	31,21
373	04:47:27 p.m.	615,91	109,52	775,34	164,49	261,31	94,03	591,26	30,38
374	04:52:27 p.m.	615,56	109,37	780,32	164,34	260,85	93,94	592,74	30,68
375	04:57:27 p.m.	614,95	109,27	784,41	163,88	260,44	93,85	594,59	30,53
376	05:02:27 p.m.	614,57	108,86	789,07	163,00	260,18	93,86	596,25	30,35
377	05:07:27 p.m.	614,16	108,55	796,59	162,92	259,77	93,85	597,80	28,86
378	05:12:27 p.m.	614,53	108,83	801,79	163,94	259,75	94,12	599,41	29,22
379	05:17:27 p.m.	614,59	109,13	806,20	164,66	259,85	94,21	600,76	29,58
380	05:22:27 p.m.	613,89	108,66	812,09	164,65	259,18	93,94	602,21	29,01
381	05:27:27 p.m.	613,53	108,79	817,67	164,81	259,05	93,97	603,29	28,90
382	05:32:27 p.m.	612,91	108,53	821,58	165,00	258,52	93,86	604,21	28,28
383	05:37:27 p.m.	612,31	108,08	850,31	165,03	257,91	93,51	604,58	28,10
384	05:42:27 p.m.	611,60	107,71	846,41	163,33	257,52	93,45	606,43	27,71
385	05:47:27 p.m.	611,39	106,93	840,80	162,02	256,91	93,13	608,00	27,77
386	05:52:27 p.m.	610,90	106,53	840,56	160,57	256,81	93,17	609,60	27,39
387	05:57:27 p.m.	610,87	106,21	840,47	160,76	256,46	93,01	610,66	27,16
388	06:02:27 p.m.	610,43	106,08	840,48	160,36	256,06	92,87	612,00	27,42
389	06:07:27 p.m.	610,28	105,80	840,49	159,55	255,96	92,81	613,30	27,20
390	06:12:27 p.m.	609,83	105,74	840,50	159,68	255,21	92,80	615,41	26,58
391	06:17:27 p.m.	609,88	105,58	840,51	159,52	255,24	92,75	616,51	27,64
392	06:22:27 p.m.	609,41	105,38	840,52	159,44	254,82	92,60	617,65	27,16
393	06:27:27 p.m.	609,17	105,32	840,53	159,79	254,26	92,58	619,22	25,88
394	06:32:27 p.m.	608,53	105,31	840,54	160,24	253,84	92,50	620,51	25,52
395	06:37:27 p.m.	608,29	105,31	840,55	160,62	253,53	92,46	621,95	25,67
396	06:42:27 p.m.	608,19	105,24	855,75	160,92	253,28	92,42	623,05	25,81
397	06:47:27 p.m.	607,96	105,20	848,95	161,05	252,91	92,37	624,02	24,85
398	06:52:27 p.m.	608,12	105,29	848,63	161,40	252,65	92,50	624,98	25,21
399	06:57:27 p.m.	607,90	105,19	845,16	161,66	252,11	92,31	625,45	24,99
400	07:02:27 p.m.	607,77	105,27	844,99	161,74	251,82	92,28	626,35	25,02
401	07:07:27 p.m.	607,32	105,27	859,23	161,50	251,40	92,16	627,26	25,08
402	07:12:27 p.m.	607,55	105,23	854,36	161,61	250,93	92,03	628,18	24,71
403	07:17:27 p.m.	607,54	105,14	850,95	161,79	250,53	91,91	628,81	23,82
404	07:22:27 p.m.	607,42	105,09	850,96	161,70	250,11	91,85	629,61	23,82
405	07:27:27 p.m.	607,27	105,09	850,97	161,97	249,80	91,77	630,42	23,05
406	07:32:27 p.m.	607,51	105,07	850,98	162,12	249,59	91,84	631,13	23,66
407	07:37:27 p.m.	608,26	104,95	850,99	162,06	249,53	91,98	631,84	23,63
408	07:42:27 p.m.	608,17	104,57	866,49	161,85	249,07	91,86	632,39	23,68
409	07:47:27 p.m.	608,24	104,34	865,69	162,06	248,76	91,91	633,12	23,49
410	07:52:27 p.m.	607,66	104,19	862,22	161,63	248,44	91,85	633,68	22,96
411	07:57:27 p.m.	607,45	104,02	862,23	160,97	247,91	91,66	634,85	22,72
412	08:02:27 p.m.	608,04	104,07	862,24	160,70	247,83	91,76	635,85	22,38
413	08:07:27 p.m.	608,08	103,84	862,25	160,60	247,27	91,63	636,66	22,39
414	08:12:27 p.m.	608,04	103,58	862,26	160,30	246,94	91,52	637,32	21,99
415	08:17:27 p.m.	608,06	103,41	862,27	160,16	246,45	91,36	638,11	21,90
416	08:22:27 p.m.	608,24	103,25	862,28	160,35	246,05	91,27	638,80	22,55
417	08:27:27 p.m.	608,62	103,30	862,29	160,03	245,82	91,13	639,53	21,56
418	08:32:27 p.m.	608,63	103,21	858,77	159,82	245,22	90,90	640,44	21,56

419	08:37:27 p.m.	608,82	103,18	855,50	159,90	244,78	90,68	641,11	22,49
420	08:42:27 p.m.	608,23	103,06	854,11	159,95	244,45	90,58	641,91	22,50
421	08:47:27 p.m.	607,83	102,93	852,86	159,65	244,03	90,36	642,75	21,45
422	08:52:27 p.m.	607,86	102,80	852,87	159,57	243,61	90,15	643,65	21,29
423	08:57:27 p.m.	607,93	102,53	852,88	159,67	243,22	90,00	644,26	22,03
424	09:02:27 p.m.	608,09	102,37	852,89	159,47	242,95	89,93	644,78	22,03
425	09:07:27 p.m.	608,46	102,04	849,78	159,20	242,69	89,91	645,51	21,33
426	09:12:27 p.m.	608,46	102,08	847,99	158,68	242,10	89,86	646,82	21,32
427	09:17:27 p.m.	608,63	101,85	845,41	158,69	241,60	89,49	647,29	21,06
428	09:22:27 p.m.	609,01	101,72	840,24	158,62	241,37	89,35	647,98	21,18
429	09:27:27 p.m.	609,33	101,66	838,78	158,38	241,05	89,27	648,59	21,73
430	09:32:27 p.m.	609,46	101,50	838,65	157,98	240,49	89,07	649,31	20,88
431	09:37:27 p.m.	609,65	101,59	837,34	157,47	240,23	88,99	649,66	21,11
432	09:42:27 p.m.	609,88	101,61	835,62	156,94	239,89	88,86	650,44	21,27
433	09:47:27 p.m.	610,07	101,59	833,89	156,76	239,36	88,70	650,84	21,65
434	09:52:27 p.m.	610,20	101,46	832,81	156,49	238,82	88,42	651,07	21,16
435	09:57:27 p.m.	610,42	101,44	829,35	156,36	238,38	88,25	651,45	20,89
436	10:02:27 p.m.	610,86	101,51	828,42	156,33	238,08	88,14	651,79	20,87
437	10:07:27 p.m.	611,09	101,42	827,92	156,12	237,65	87,96	651,95	20,83
438	10:12:27 p.m.	611,32	101,33	828,57	155,79	237,24	87,81	652,09	20,73
439	10:17:27 p.m.	611,54	101,08	827,79	155,40	236,86	87,78	651,95	21,44
440	10:22:27 p.m.	612,08	101,06	826,63	155,08	236,57	87,72	651,92	21,21
441	10:27:27 p.m.	612,52	100,98	825,21	154,95	236,03	87,54	652,04	20,56
442	10:32:27 p.m.	612,78	100,96	824,25	154,83	235,65	87,38	651,89	20,40
443	10:37:27 p.m.	613,07	100,81	822,77	154,48	235,27	87,27	651,41	21,18
444	10:42:27 p.m.	613,38	100,59	822,54	153,87	234,93	87,21	651,09	20,74
445	10:47:27 p.m.	613,93	100,59	821,43	153,74	234,58	87,17	651,20	20,77
446	10:52:27 p.m.	614,49	100,38	820,80	153,20	234,27	87,18	650,80	20,78
447	10:57:27 p.m.	615,09	99,85	820,47	153,13	233,66	87,02	650,04	21,21
448	11:02:27 p.m.	615,43	99,52	819,35	152,90	233,21	86,70	649,60	20,39
449	11:07:27 p.m.	616,09	99,26	818,25	152,62	232,86	86,60	649,04	21,68
450	11:12:27 p.m.	616,82	98,90	816,97	152,84	232,37	86,43	648,41	22,07
451	11:17:27 p.m.	617,51	98,64	816,11	153,12	231,89	86,13	647,76	22,67
452	11:22:27 p.m.	618,23	98,11	816,65	153,24	231,46	85,81	647,03	23,11
453	11:27:27 p.m.	618,98	97,68	817,07	153,29	231,07	85,48	646,37	23,25
454	11:32:27 p.m.	619,30	97,20	816,96	152,87	230,52	84,98	645,57	21,63
455	11:37:27 p.m.	620,13	97,08	816,83	152,68	230,22	84,87	645,12	21,96
456	11:42:27 p.m.	620,79	97,13	816,00	152,08	229,88	84,73	644,78	21,42
457	11:47:27 p.m.	621,47	97,21	814,41	151,23	229,39	84,61	644,57	21,41
458	11:52:27 p.m.	622,21	97,40	814,56	151,08	228,96	84,58	644,08	21,17
459	11:57:27 p.m.	623,17	97,67	811,57	150,92	228,87	84,69	643,46	21,37
460	12:02:27 a.m.	623,89	97,67	808,37	150,28	228,50	84,76	642,51	21,16
461	12:07:27 a.m.	624,69	97,67	807,03	149,58	228,18	84,83	641,60	21,35
462	12:12:27 a.m.	625,54	97,62	806,30	148,98	227,73	84,81	641,42	21,10
463	12:17:27 a.m.	626,54	97,69	805,44	148,71	227,38	84,88	640,70	20,79
464	12:22:27 a.m.	627,45	97,62	805,23	148,61	226,94	84,93	639,99	21,14
465	12:27:27 a.m.	628,51	97,63	805,32	148,35	226,71	84,90	639,48	21,18
466	12:32:27 a.m.	629,57	97,56	805,14	147,97	226,21	84,78	639,01	21,33
467	12:37:27 a.m.	630,46	97,49	805,18	147,72	225,79	84,60	638,34	21,66
468	12:42:27 a.m.	631,58	97,32	805,19	147,72	225,48	84,61	637,53	21,86
469	12:47:27 a.m.	632,44	96,76	803,80	147,67	224,76	84,19	636,59	21,55
470	12:52:27 a.m.	633,60	96,45	791,79	147,74	224,41	83,93	635,63	21,30
471	12:57:27 a.m.	634,69	96,48	793,09	147,50	224,01	83,72	635,23	21,44
472	01:02:27 a.m.	635,78	96,40	796,23	147,24	223,51	83,50	634,55	21,37

473	01:07:27 a.m.	636,77	96,19	794,57	146,97	223,05	83,36	633,64	20,82
474	01:12:27 a.m.	637,74	96,21	794,43	146,77	222,54	83,17	632,93	20,89
475	01:17:27 a.m.	638,75	96,27	794,70	146,39	222,15	82,92	632,11	20,78
476	01:22:27 a.m.	639,92	96,35	794,43	146,36	221,73	82,78	631,53	20,21
477	01:27:27 a.m.	641,12	96,48	793,39	146,41	221,39	82,75	630,81	20,21
478	01:32:27 a.m.	642,23	96,52	792,31	146,35	220,98	82,70	629,85	20,73
479	01:37:27 a.m.	643,32	96,34	790,64	146,11	220,60	82,69	628,86	20,87
480	01:42:27 a.m.	644,47	95,95	786,61	145,91	220,10	82,58	627,95	20,76
481	01:47:27 a.m.	645,50	95,92	786,39	145,62	219,68	82,39	627,20	20,45
482	01:52:27 a.m.	646,78	96,05	787,14	145,44	219,20	82,30	626,49	19,82
483	01:57:27 a.m.	647,93	96,10	789,63	145,09	218,93	82,17	625,22	20,55
484	02:02:27 a.m.	648,98	96,13	788,92	144,80	218,45	82,02	624,43	20,18
485	02:07:27 a.m.	650,06	96,02	789,64	144,42	218,07	81,99	623,53	20,37
486	02:12:27 a.m.	651,01	95,96	786,05	144,00	217,63	81,81	622,70	20,01
487	02:17:27 a.m.	652,20	96,00	785,57	143,94	217,16	81,67	622,07	19,72
488	02:22:27 a.m.	653,36	96,04	784,68	143,94	216,61	81,52	621,48	19,80
489	02:27:27 a.m.	654,40	95,94	782,79	143,76	216,07	81,18	620,71	19,94
490	02:32:27 a.m.	655,35	95,84	783,23	143,23	215,65	80,85	619,61	19,37
491	02:37:27 a.m.	656,51	95,82	781,54	143,09	215,28	80,70	618,80	19,42
492	02:42:27 a.m.	657,75	95,56	779,77	142,95	214,97	80,62	617,75	20,32
493	02:47:27 a.m.	658,74	95,07	778,15	142,62	214,56	80,52	616,57	20,49
494	02:52:27 a.m.	659,75	95,01	776,02	142,35	214,02	80,28	615,75	19,83
495	02:57:27 a.m.	660,76	94,93	773,45	141,89	213,50	80,09	614,92	19,64
496	03:02:27 a.m.	662,09	95,03	772,98	141,90	213,21	79,98	614,08	19,71
497	03:07:27 a.m.	663,24	94,94	770,68	141,87	212,69	79,75	612,94	19,08
498	03:12:28 a.m.	664,34	94,94	768,53	141,64	212,27	79,63	612,02	19,46
499	03:17:28 a.m.	665,38	94,88	770,54	141,13	211,94	79,58	610,90	19,12
500	03:22:28 a.m.	666,45	94,89	766,78	140,97	211,41	79,47	610,22	18,70
501	03:27:28 a.m.	667,69	94,96	760,00	141,06	210,97	79,32	609,40	19,11
502	03:32:28 a.m.	668,73	94,98	758,08	140,90	210,52	79,12	608,42	18,90
503	03:37:28 a.m.	669,80	94,97	758,26	140,57	210,13	78,91	607,30	19,27
504	03:42:28 a.m.	670,71	94,74	757,59	140,09	209,71	78,79	606,09	18,91
505	03:47:28 a.m.	671,82	94,76	757,43	139,88	209,37	78,75	605,31	18,71
506	03:52:28 a.m.	672,93	94,74	756,42	139,74	208,84	78,60	604,25	18,89
507	03:57:28 a.m.	674,02	94,71	754,77	139,51	208,43	78,45	603,25	18,68
508	04:02:28 a.m.	674,84	94,55	754,22	138,96	208,11	78,39	601,87	18,67
509	04:07:28 a.m.	675,72	94,45	750,83	138,40	207,64	78,23	600,97	19,07
510	04:12:28 a.m.	676,85	94,31	749,30	138,18	207,26	78,16	599,95	18,70
511	04:17:28 a.m.	677,70	94,20	747,58	137,98	206,49	77,89	599,29	18,72
512	04:22:28 a.m.	678,53	94,03	745,04	137,53	206,14	77,58	598,08	19,42
513	04:27:28 a.m.	679,27	93,48	743,27	137,29	205,73	77,22	596,76	18,89
514	04:32:28 a.m.	680,29	93,35	742,94	136,85	205,50	77,16	595,90	19,33
515	04:37:28 a.m.	681,05	93,13	742,86	136,31	205,03	77,07	594,77	19,15
516	04:42:28 a.m.	681,86	92,83	740,58	136,27	204,41	76,92	593,39	20,01
517	04:47:28 a.m.	682,58	92,63	739,73	136,18	203,97	76,65	592,29	19,70
518	04:52:28 a.m.	683,48	92,73	737,95	135,78	203,65	76,48	591,45	19,72
519	04:57:28 a.m.	684,14	92,68	741,30	135,15	203,10	76,30	590,54	19,35
520	05:02:28 a.m.	684,73	92,66	741,35	134,84	202,61	76,07	589,33	19,69
521	05:07:28 a.m.	685,56	92,62	740,43	134,31	202,21	75,94	588,25	19,49
522	05:12:28 a.m.	686,07	92,32	739,28	134,11	201,77	75,64	586,92	19,06
523	05:17:28 a.m.	686,85	92,34	738,48	133,81	201,49	75,63	585,69	19,67
524	05:22:28 a.m.	687,47	92,30	740,46	133,68	200,76	75,46	584,90	18,90
525	05:27:28 a.m.	687,99	92,17	738,70	132,98	200,37	75,23	583,79	18,97
526	05:32:28 a.m.	688,50	92,00	737,00	132,48	200,06	75,04	582,26	19,41

527	05:37:28 a.m.	689,22	92,00	735,52	132,05	199,83	74,97	580,86	19,36
528	05:42:28 a.m.	689,83	91,91	734,05	131,89	199,46	74,98	579,71	19,49
529	05:47:28 a.m.	690,58	91,81	732,01	132,05	198,97	74,93	578,76	18,95
530	05:52:28 a.m.	691,16	91,68	730,01	131,55	198,57	74,75	577,63	19,59
531	05:57:28 a.m.	691,63	91,56	729,02	130,91	198,22	74,59	576,24	19,42
532	06:02:28 a.m.	692,16	91,47	726,87	130,74	197,71	74,48	575,00	19,58
533	06:07:28 a.m.	692,63	91,31	725,01	130,91	197,23	74,32	573,52	19,87
534	06:12:28 a.m.	693,05	91,22	722,97	130,62	196,73	74,13	572,46	19,15
535	06:17:28 a.m.	693,45	91,06	721,61	130,31	196,48	74,14	571,07	19,81
536	06:22:28 a.m.	693,88	91,02	719,93	130,18	196,22	74,16	569,91	19,48
537	06:27:28 a.m.	694,42	91,19	717,93	130,23	195,74	74,41	569,06	19,91
538	06:32:28 a.m.	694,69	91,38	716,42	129,95	195,54	74,65	567,43	20,54
539	06:37:28 a.m.	695,04	91,42	714,87	129,63	195,35	75,04	566,18	20,74
540	06:42:28 a.m.	695,45	91,62	713,37	129,47	194,99	75,44	565,15	20,92
541	06:47:28 a.m.	695,78	91,85	711,54	129,39	194,63	75,84	563,83	21,17
542	06:52:28 a.m.	696,09	92,15	709,98	129,37	194,33	76,29	562,51	21,46
543	06:57:28 a.m.	696,36	92,28	708,00	128,90	194,09	76,73	561,13	21,86
544	07:02:28 a.m.	696,73	92,43	706,43	128,71	193,52	77,17	560,45	22,27
545	07:07:28 a.m.	696,91	92,44	704,73	128,06	193,25	77,56	559,01	22,33
546	07:12:28 a.m.	697,27	92,40	702,74	127,93	192,75	77,81	557,80	22,62
547	07:17:28 a.m.	697,60	92,55	700,30	128,24	192,28	78,11	556,55	22,86
548	07:22:28 a.m.	697,86	92,72	699,36	128,35	192,02	78,35	555,00	22,99
549	07:27:28 a.m.	698,05	92,82	698,08	128,25	191,49	78,63	553,81	23,41
550	07:32:28 a.m.	698,33	92,79	695,94	127,92	191,14	78,76	552,44	23,41
551	07:37:28 a.m.	698,60	92,83	694,29	127,91	190,91	78,95	550,82	24,11
552	07:42:28 a.m.	698,93	93,10	692,55	127,80	190,53	79,37	549,98	24,32
553	07:47:28 a.m.	698,99	92,93	690,52	126,93	189,54	79,50	549,46	24,74
554	07:52:28 a.m.	699,01	92,59	690,45	125,87	188,96	79,16	547,73	24,93
555	07:57:28 a.m.	699,22	92,42	686,64	125,45	188,20	78,66	547,03	24,88
556	08:02:28 a.m.	699,37	92,21	684,59	124,93	187,66	78,32	545,94	25,07
557	08:07:28 a.m.	699,31	91,98	682,92	123,98	187,41	77,88	544,26	25,36
558	08:12:28 a.m.	699,53	91,83	681,39	123,79	186,86	77,35	542,94	25,37
559	08:17:28 a.m.	699,47	91,64	678,91	123,45	186,32	76,93	541,75	25,63
560	08:22:28 a.m.	699,53	91,52	677,42	123,11	185,88	76,43	540,20	25,85
561	08:27:28 a.m.	699,43	91,42	675,61	123,02	185,80	76,10	538,60	26,10
562	08:32:28 a.m.	699,53	91,54	673,79	123,17	185,51	76,24	537,44	25,98
563	08:37:28 a.m.	699,41	91,57	671,10	122,62	185,39	76,64	536,17	25,67
564	08:42:28 a.m.	699,33	91,32	669,56	122,11	185,00	76,89	534,95	25,98
565	08:47:28 a.m.	699,33	91,16	667,75	121,83	184,32	77,17	534,28	26,24
566	08:52:28 a.m.	699,31	90,90	665,44	121,34	184,20	77,39	532,36	26,28
567	08:57:28 a.m.	699,66	90,96	663,61	122,61	184,16	77,74	530,80	26,77
568	09:02:28 a.m.	699,71	91,12	661,16	124,19	183,79	78,16	529,19	26,89
569	09:07:28 a.m.	699,84	91,42	659,17	125,41	183,39	78,45	527,96	26,82
570	09:12:28 a.m.	699,72	91,57	657,95	126,30	183,21	78,79	526,57	26,91
571	09:17:28 a.m.	699,47	91,66	656,53	126,14	182,98	79,15	525,57	27,07
572	09:22:28 a.m.	699,20	91,72	654,16	126,26	182,74	79,48	524,52	27,56
573	09:27:28 a.m.	699,20	91,80	651,83	126,20	181,89	79,67	524,80	27,88
574	09:32:28 a.m.	698,79	91,38	650,45	125,41	181,56	79,45	522,99	27,58
575	09:37:28 a.m.	698,55	91,35	648,67	125,30	181,60	79,47	521,55	27,53
576	09:42:28 a.m.	698,11	91,31	646,83	125,26	181,20	79,65	520,47	27,84
577	09:47:28 a.m.	697,90	91,47	645,26	125,48	181,08	79,81	518,90	27,39
578	09:52:28 a.m.	697,60	91,50	643,54	125,86	180,84	79,96	517,43	28,25
579	09:57:28 a.m.	697,29	91,70	643,27	125,90	180,09	80,11	517,37	28,05
580	10:02:28 a.m.	696,58	91,37	642,74	124,36	179,76	80,02	516,10	28,36

581	10:07:28 a.m.	696,41	91,27	641,96	123,81	179,67	79,91	514,97	28,67
582	10:12:28 a.m.	695,84	91,14	640,67	123,91	179,71	79,94	513,17	28,33
583	10:17:28 a.m.	695,36	91,23	639,38	124,06	179,28	80,09	512,05	28,77
584	10:22:28 a.m.	694,77	91,27	637,84	123,80	179,01	80,30	510,74	28,75
585	10:27:28 a.m.	694,22	91,19	636,52	123,15	178,52	80,22	509,89	28,84
586	10:32:28 a.m.	693,63	91,19	635,11	122,49	178,10	80,17	508,88	28,57
587	10:37:28 a.m.	693,28	91,20	633,44	122,96	177,89	80,07	507,12	29,86
588	10:42:28 a.m.	692,68	91,37	630,94	123,49	177,65	80,08	505,56	29,54
589	10:47:28 a.m.	692,13	91,58	629,23	123,40	177,14	80,12	504,73	29,30
590	10:52:28 a.m.	691,43	91,67	627,93	122,93	176,77	80,11	503,62	29,67
591	10:57:28 a.m.	690,95	91,73	626,42	122,96	176,36	79,91	502,62	30,07
592	11:02:28 a.m.	690,31	91,79	624,41	123,50	175,71	79,60	501,37	30,45
593	11:07:28 a.m.	689,63	91,93	622,98	123,84	175,19	79,47	499,98	30,57
594	11:12:28 a.m.	688,93	92,06	620,62	123,51	174,88	79,46	499,07	30,55
595	11:17:28 a.m.	688,23	92,05	618,11	121,75	174,25	79,22	499,74	29,48
596	11:22:28 a.m.	687,45	91,66	616,07	121,10	173,87	78,80	497,69	30,07
597	11:27:28 a.m.	686,70	91,62	613,78	121,13	173,66	78,59	496,22	29,85
598	11:32:28 a.m.	685,97	91,59	612,14	121,23	173,22	78,45	495,31	30,19
599	11:37:28 a.m.	685,47	91,86	610,10	121,75	173,06	78,36	493,95	31,23
600	11:42:28 a.m.	684,92	92,17	608,08	122,52	172,88	78,27	492,26	31,15
601	11:47:28 a.m.	684,18	92,27	606,23	122,80	172,50	78,07	491,40	30,85
602	11:52:28 a.m.	683,36	92,41	604,44	122,87	172,03	77,92	490,10	30,10
603	11:57:28 a.m.	682,45	92,49	602,56	122,76	171,77	77,64	488,38	30,77
604	12:02:28 p.m.	681,62	92,41	600,58	122,71	171,36	77,50	486,80	30,38
605	12:07:28 p.m.	680,89	92,49	598,51	122,49	171,10	77,38	486,10	30,35
606	12:12:28 p.m.	680,36	92,63	597,09	122,90	171,07	77,41	484,49	30,21
607	12:17:28 p.m.	679,28	92,42	595,26	122,40	170,53	77,12	483,44	30,62
608	12:22:28 p.m.	678,31	92,36	593,20	121,95	170,24	77,02	482,08	30,59
609	12:27:28 p.m.	677,45	92,30	591,49	121,85	169,89	76,89	481,21	30,74
610	12:32:28 p.m.	676,71	92,18	589,65	121,86	169,67	76,75	479,32	30,20
611	12:37:28 p.m.	675,81	92,04	586,95	121,94	169,23	76,56	478,06	30,70
612	12:42:28 p.m.	674,87	91,92	584,83	121,36	169,03	76,46	477,73	30,11
613	12:47:28 p.m.	673,97	91,78	583,46	121,03	168,73	76,34	476,26	30,51
614	12:52:28 p.m.	671,99	91,63	581,65	118,95	167,92	76,06	474,76	30,39
615	12:57:28 p.m.	671,78	91,58	579,62	119,20	167,77	75,84	473,48	30,69
616	01:02:28 p.m.	670,97	91,33	577,54	119,19	167,59	75,64	472,61	31,16
617	01:07:28 p.m.	670,11	91,24	574,89	119,19	167,30	75,50	471,59	30,99
618	01:12:28 p.m.	669,33	91,08	572,95	119,25	166,97	75,48	470,44	31,13
619	01:17:28 p.m.	668,46	90,99	570,58	118,73	166,69	75,43	469,96	31,08
620	01:22:28 p.m.	667,84	90,95	567,61	118,29	166,55	75,53	469,05	30,26
621	01:27:28 p.m.	666,76	90,75	564,65	118,63	165,96	75,21	467,91	31,05
622	01:32:28 p.m.	665,89	90,66	561,63	118,87	165,63	74,99	466,23	30,52
623	01:37:28 p.m.	664,96	90,51	558,00	118,68	165,35	74,87	465,87	30,67
624	01:42:28 p.m.	664,05	90,29	555,25	119,22	165,05	74,72	464,09	30,20
625	01:47:28 p.m.	662,97	90,07	553,54	117,94	164,47	74,45	463,21	30,32
626	01:52:28 p.m.	662,09	89,81	550,73	117,43	164,15	74,33	462,66	31,10
627	01:57:28 p.m.	661,16	89,61	546,79	116,84	163,99	74,26	461,67	30,56
628	02:02:28 p.m.	660,04	89,45	544,65	116,48	163,53	74,10	460,78	31,20
629	02:07:28 p.m.	659,05	89,34	542,81	116,21	163,20	74,04	459,70	32,18
630	02:12:28 p.m.	658,15	89,38	540,73	116,06	162,96	74,07	459,04	31,67
631	02:17:29 p.m.	657,23	89,29	538,53	116,11	162,42	73,92	458,23	30,45
632	02:22:29 p.m.	656,29	89,30	536,22	115,90	162,10	73,79	457,41	31,27
633	02:27:29 p.m.	655,08	88,89	534,67	115,65	161,62	73,34	456,91	30,08
634	02:32:29 p.m.	654,10	88,53	532,64	114,87	161,24	73,08	456,07	30,03

635	02:37:29 p.m.	652,92	87,99	531,26	114,07	160,72	72,70	454,98	29,71
636	02:42:29 p.m.	651,78	87,65	529,58	113,25	160,28	72,37	454,27	28,87
637	02:47:29 p.m.	650,70	87,33	528,71	112,79	159,87	72,15	453,49	28,12
638	02:52:29 p.m.	633,85	87,06	525,37	112,17	159,41	71,73	453,00	28,27
639	02:57:29 p.m.	627,38	86,68	523,47	110,73	159,06	71,55	452,26	28,75
640	03:02:29 p.m.	626,07	86,13	522,30	108,93	158,53	71,23	452,05	28,26
641	03:07:29 p.m.	625,01	85,74	520,30	107,82	158,18	71,08	451,24	27,81
642	03:12:29 p.m.	624,02	85,37	517,72	106,98	157,88	70,71	450,83	27,20
643	03:17:29 p.m.	623,10	85,08	515,64	106,81	157,42	70,40	450,14	27,44
644	03:22:29 p.m.	622,14	84,86	513,79	106,97	156,87	70,06	449,28	27,09
645	03:27:29 p.m.	621,18	84,77	511,64	106,57	156,44	69,80	448,65	27,56
646	03:32:29 p.m.	620,01	84,56	509,13	105,06	156,32	69,68	448,08	27,35
647	03:37:29 p.m.	618,96	84,26	507,65	104,57	155,67	69,40	447,63	26,98
648	03:42:29 p.m.	617,97	84,14	504,93	104,53	155,19	69,11	446,78	27,10
649	03:47:29 p.m.	616,91	84,08	502,64	104,48	154,81	68,91	446,22	27,44
650	03:52:29 p.m.	616,03	84,16	500,21	104,32	154,29	68,85	446,34	26,90
651	03:57:29 p.m.	614,88	83,67	498,36	103,97	153,78	68,45	445,48	27,18
652	04:02:29 p.m.	613,67	83,48	495,52	103,48	153,15	68,15	445,36	27,45
653	04:07:29 p.m.	612,68	83,43	494,27	102,74	153,22	68,12	444,22	27,77
654	04:12:29 p.m.	611,49	83,25	491,78	101,97	153,01	67,94	443,81	27,53
655	04:17:29 p.m.	610,38	83,07	490,39	101,50	152,58	67,75	443,17	27,63
656	04:22:29 p.m.	588,05	82,89	488,38	101,45	151,96	67,49	446,05	27,58
657	04:27:29 p.m.	585,27	82,93	485,81	101,58	151,64	67,40	444,80	27,99
658	04:32:29 p.m.	584,05	82,91	483,49	101,92	151,11	67,14	443,85	27,06
659	04:37:29 p.m.	583,10	83,08	481,90	101,99	150,84	67,04	442,85	27,16
660	04:42:29 p.m.	582,20	83,17	479,09	101,82	150,45	66,81	442,13	26,85
661	04:47:29 p.m.	581,07	83,00	477,89	101,59	149,85	66,57	441,46	27,07
662	04:52:29 p.m.	580,15	82,90	476,85	101,24	149,53	66,38	440,81	26,94
663	04:57:29 p.m.	579,53	82,83	475,73	100,57	149,53	66,38	440,54	26,57
664	05:02:29 p.m.	578,08	82,29	473,08	100,08	148,78	65,95	439,44	26,30
665	05:07:29 p.m.	576,87	82,07	471,38	99,62	148,54	65,72	438,36	26,35
666	05:12:29 p.m.	575,90	82,02	468,75	99,65	148,02	65,58	437,44	26,21
667	05:17:29 p.m.	574,81	81,95	467,94	99,95	147,65	65,45	436,39	26,26
668	05:22:29 p.m.	573,91	82,00	466,22	100,16	147,27	65,36	435,74	26,14
669	05:27:29 p.m.	572,86	81,92	464,33	100,24	146,89	65,20	434,91	26,06
670	05:32:29 p.m.	571,83	81,84	462,36	100,39	146,55	65,05	433,89	25,88
671	05:37:29 p.m.	569,82	81,93	462,01	100,60	146,08	64,87	433,30	25,73
672	05:42:29 p.m.	567,55	82,09	460,36	100,82	145,63	64,64	432,50	25,05
673	05:47:29 p.m.	565,33	82,21	458,58	100,88	145,25	64,40	431,61	25,19
674	05:52:29 p.m.	563,18	82,33	457,24	101,07	144,78	64,15	431,12	25,16
675	05:57:29 p.m.	561,16	82,52	455,99	100,89	144,65	64,03	430,50	25,58
676	06:02:29 p.m.	558,79	82,55	454,78	100,32	144,50	63,80	429,85	25,20
677	06:07:29 p.m.	556,40	82,31	454,51	99,91	143,99	63,50	428,97	24,93
678	06:12:29 p.m.	554,18	82,27	453,50	100,01	143,71	63,32	428,13	24,85
679	06:17:29 p.m.	551,80	82,10	453,51	100,00	143,19	63,05	427,37	24,36
680	06:22:29 p.m.	549,62	82,01	451,76	100,08	142,90	62,89	426,59	24,55
681	06:27:29 p.m.	547,37	81,87	449,97	100,11	142,57	62,70	425,74	24,31
682	06:32:29 p.m.	544,99	81,64	448,85	100,31	142,08	62,52	424,90	25,82
683	06:37:29 p.m.	542,71	81,55	447,76	100,27	141,71	62,32	424,19	24,59
684	06:42:29 p.m.	540,53	81,36	446,54	100,00	141,49	62,16	423,43	24,29
685	06:47:29 p.m.	538,34	81,25	445,26	99,74	141,12	62,05	422,76	24,11
686	06:52:29 p.m.	535,95	81,07	442,84	99,06	140,86	61,93	422,09	23,98
687	06:57:29 p.m.	533,68	80,90	442,37	98,52	140,40	61,79	421,43	24,60
688	07:02:29 p.m.	531,32	80,67	441,31	98,24	140,13	61,57	420,60	23,75

689	07:07:29 p.m.	529,07	80,53	439,59	97,89	139,69	61,46	420,10	23,75
690	07:12:29 p.m.	528,03	80,03	438,23	96,91	139,39	61,26	419,19	24,70
691	07:17:29 p.m.	527,06	79,52	436,12	96,32	138,97	61,02	418,24	24,49
692	07:22:29 p.m.	525,02	79,20	434,62	96,23	138,50	60,76	417,60	23,80
693	07:27:29 p.m.	522,65	79,10	433,51	96,66	138,29	60,70	417,13	23,68
694	07:32:29 p.m.	520,25	78,80	432,41	96,90	137,87	60,50	416,30	23,73
695	07:37:29 p.m.	517,74	78,55	431,29	96,97	137,52	60,40	415,67	23,95
696	07:42:29 p.m.	515,25	78,30	429,91	97,00	137,15	60,26	414,95	24,15
697	07:47:29 p.m.	512,81	78,14	428,71	96,98	136,77	60,15	414,22	23,71
698	07:52:29 p.m.	510,42	77,96	427,71	96,63	136,46	60,04	413,71	23,90
699	07:57:29 p.m.	507,90	77,77	425,64	96,28	136,06	59,94	413,21	23,80
700	08:02:29 p.m.	505,45	77,67	423,95	96,07	135,82	59,94	412,66	24,15
701	08:07:29 p.m.	503,35	78,03	422,91	96,13	136,22	60,40	412,59	24,57
702	08:12:29 p.m.	500,39	77,39	421,72	95,29	135,60	59,88	411,62	23,89
703	08:17:29 p.m.	497,39	76,57	420,15	94,49	134,76	59,27	410,38	23,58
704	08:22:29 p.m.	494,64	76,21	419,45	94,18	134,34	59,06	409,70	23,34
705	08:27:29 p.m.	491,96	75,87	417,82	93,77	133,83	58,90	409,08	22,77
706	08:32:29 p.m.	489,31	75,77	416,59	93,59	133,57	58,89	408,47	23,46
707	08:37:29 p.m.	486,52	75,33	416,59	93,31	132,90	58,51	407,58	23,16
708	08:42:29 p.m.	483,83	75,10	415,08	93,32	132,51	58,23	406,65	22,62
709	08:47:29 p.m.	481,21	74,96	413,98	93,61	132,17	58,11	406,00	22,63
710	08:52:29 p.m.	478,54	74,76	412,11	93,79	131,65	57,90	405,22	22,34
711	08:57:29 p.m.	475,91	74,65	411,08	93,90	131,31	57,75	404,57	22,65
712	09:02:29 p.m.	473,36	74,57	410,24	94,00	130,88	57,57	403,89	22,16
713	09:07:29 p.m.	470,68	74,40	409,57	93,97	130,53	57,41	403,19	22,22
714	09:12:29 p.m.	468,13	74,21	407,36	94,00	130,28	57,28	402,52	22,29
715	09:17:29 p.m.	465,63	73,96	406,00	94,08	129,92	57,18	401,89	22,39
716	09:22:29 p.m.	462,99	73,66	404,35	94,07	129,52	57,02	401,24	22,35
717	09:27:29 p.m.	460,40	73,35	402,83	94,02	129,08	56,83	400,48	22,23
718	09:32:29 p.m.	457,90	73,07	401,80	93,89	128,82	56,67	399,68	22,21
719	09:37:29 p.m.	455,42	72,78	401,78	93,72	128,36	56,58	399,03	22,06
720	09:42:29 p.m.	452,70	72,66	401,32	93,21	128,15	56,68	399,08	22,61
721	09:47:29 p.m.	449,47	71,99	399,34	92,09	127,54	56,18	398,25	21,97
722	09:52:29 p.m.	446,80	71,56	398,63	91,80	127,03	55,90	397,39	21,67
723	09:57:29 p.m.	444,24	71,44	395,56	91,84	126,63	55,73	396,65	21,86
724	10:02:29 p.m.	441,56	71,28	395,28	91,76	126,30	55,57	395,93	21,60
725	10:07:29 p.m.	439,08	71,13	394,24	91,73	126,00	55,45	395,25	21,55
726	10:12:29 p.m.	436,41	70,96	393,01	91,73	125,53	55,27	394,48	21,95
727	10:17:29 p.m.	433,74	70,83	391,16	91,67	125,12	55,17	393,91	21,89
728	10:22:29 p.m.	431,15	70,65	390,23	91,51	124,92	55,10	393,24	21,76
729	10:27:29 p.m.	428,56	70,48	389,10	91,43	124,45	55,03	392,59	21,76
730	10:32:29 p.m.	425,89	70,32	387,79	91,40	124,04	54,87	391,96	22,03
731	10:37:29 p.m.	423,42	70,11	386,77	91,47	123,77	54,78	391,17	22,48
732	10:42:29 p.m.	420,95	69,91	385,87	91,22	123,50	54,68	390,40	22,46
733	10:47:29 p.m.	418,26	69,71	384,85	90,78	123,08	54,59	389,84	22,36
734	10:52:29 p.m.	415,60	69,51	383,47	90,60	122,63	54,50	389,19	22,37
735	10:57:29 p.m.	413,15	69,37	382,26	90,41	122,38	54,45	388,49	22,18
736	11:02:29 p.m.	410,60	69,21	380,86	90,08	122,06	54,40	387,92	22,69
737	11:07:29 p.m.	407,81	68,90	379,95	89,56	121,62	54,22	387,23	22,79
738	11:12:29 p.m.	405,03	68,61	378,34	89,01	121,29	54,10	386,60	22,79
739	11:17:29 p.m.	402,33	68,32	377,29	88,71	120,84	53,92	385,89	22,34
740	11:22:29 p.m.	399,70	68,11	376,21	88,38	120,52	53,86	385,20	22,49
741	11:27:29 p.m.	397,12	67,90	375,16	88,30	120,08	53,73	384,46	22,35
742	11:32:29 p.m.	394,75	67,74	373,44	88,35	119,78	53,64	383,73	22,40

743	11:37:29 p.m.	392,07	67,52	372,73	88,11	119,30	53,51	383,10	22,50
744	11:42:29 p.m.	389,68	67,28	371,87	88,07	119,03	53,40	382,37	22,52
745	11:47:29 p.m.	387,33	67,07	371,27	88,08	118,62	53,30	381,63	22,55
746	11:52:29 p.m.	384,77	66,89	370,52	87,90	118,16	53,17	380,94	22,42
747	11:57:29 p.m.	382,20	66,74	369,13	87,73	117,76	53,06	380,37	22,65
748	12:02:29 a.m.	379,62	66,51	368,11	87,30	117,41	52,87	379,69	22,29
749	12:07:29 a.m.	377,13	66,21	366,95	86,91	117,13	52,69	378,76	22,35
750	12:12:29 a.m.	374,78	66,03	365,81	86,85	116,66	52,59	378,19	22,31
751	12:17:29 a.m.	372,29	65,87	363,91	86,65	116,23	52,50	377,49	22,24
752	12:22:29 a.m.	369,87	65,85	362,80	86,40	116,17	52,60	377,23	22,73
753	12:27:29 a.m.	367,12	65,38	361,44	85,51	115,69	52,28	376,51	22,41
754	12:32:29 a.m.	364,57	65,03	360,59	84,92	115,39	52,14	375,64	22,17
755	12:37:29 a.m.	362,41	64,83	359,37	85,03	114,97	52,11	374,81	22,44
756	12:42:29 a.m.	360,41	64,67	358,24	85,28	114,50	52,00	374,01	22,80
757	12:47:29 a.m.	358,14	64,52	357,43	85,32	114,13	51,85	373,19	22,25
758	12:52:29 a.m.	355,97	64,31	356,51	85,37	113,71	51,72	372,49	22,48
759	12:57:29 a.m.	353,70	64,06	355,32	85,30	113,37	51,56	371,74	22,28
760	01:02:29 a.m.	351,63	63,89	354,25	85,16	113,05	51,47	371,12	22,36
761	01:07:29 a.m.	349,21	63,61	352,97	84,67	112,55	51,31	370,62	22,05
762	01:12:29 a.m.	346,83	63,36	351,98	84,01	112,21	51,16	370,18	22,36
763	01:17:30 a.m.	344,33	63,00	351,02	83,12	111,86	51,00	369,79	21,98
764	01:22:30 a.m.	342,03	62,69	349,88	82,78	111,52	50,84	368,83	22,42
765	01:27:30 a.m.	339,89	62,52	348,98	82,45	111,23	50,72	368,22	22,22
766	01:32:30 a.m.	337,54	62,37	347,73	81,82	111,05	50,74	367,87	22,26
767	01:37:30 a.m.	334,91	61,85	346,54	81,19	110,57	50,46	366,97	21,89
768	01:42:30 a.m.	333,05	61,72	345,38	81,39	110,27	50,42	366,12	22,92
769	01:47:30 a.m.	331,01	61,55	344,20	81,53	109,78	50,23	365,24	22,52
770	01:52:30 a.m.	328,73	61,31	343,42	81,27	109,41	50,04	364,53	21,76
771	01:57:30 a.m.	326,66	61,07	342,32	81,10	109,01	49,95	363,78	22,17
772	02:02:30 a.m.	324,51	60,83	341,35	81,13	108,59	49,82	363,00	21,55
773	02:07:30 a.m.	322,51	60,64	340,66	81,16	108,08	49,62	362,25	21,31
774	02:12:30 a.m.	320,51	60,47	340,03	80,99	107,78	49,51	361,64	21,17
775	02:17:30 a.m.	318,39	60,26	339,04	80,82	107,31	49,33	360,94	20,35
776	02:22:30 a.m.	316,36	60,12	338,20	80,61	107,00	49,26	360,32	20,70
777	02:27:30 a.m.	314,31	59,91	337,11	80,35	106,67	49,13	359,65	20,84
778	02:32:30 a.m.	312,42	59,78	335,75	80,14	106,40	49,08	359,04	20,79
779	02:37:30 a.m.	310,33	59,55	335,10	79,86	105,92	48,90	358,24	20,79
780	02:42:30 a.m.	308,17	59,42	333,85	79,54	105,61	48,84	357,75	21,16
781	02:47:30 a.m.	306,11	59,20	332,84	79,30	105,26	48,70	357,11	21,13
782	02:52:30 a.m.	304,21	59,03	331,67	79,21	105,01	48,62	356,41	20,85
783	02:57:30 a.m.	302,25	58,79	330,74	79,02	104,64	48,50	355,63	20,48
784	03:02:30 a.m.	300,25	58,65	329,83	78,85	104,20	48,39	354,81	20,57
785	03:07:30 a.m.	298,16	58,44	328,39	78,44	103,79	48,23	354,35	20,83
786	03:12:30 a.m.	296,23	58,23	327,34	78,20	103,53	48,12	353,60	20,60
787	03:17:30 a.m.	294,26	58,00	326,42	78,11	103,08	47,98	352,91	20,19
788	03:22:30 a.m.	292,51	57,84	325,26	78,20	102,75	47,91	352,28	20,73
789	03:27:30 a.m.	290,65	57,61	323,92	78,05	102,33	47,73	351,50	20,53
790	03:32:30 a.m.	288,80	57,49	322,98	77,88	101,92	47,59	350,83	20,55
791	03:37:30 a.m.	286,85	57,28	322,08	77,65	101,48	47,39	350,11	20,06
792	03:42:30 a.m.	285,01	57,10	321,12	77,53	101,18	47,21	349,43	20,25
793	03:47:30 a.m.	283,27	56,90	319,78	77,29	100,89	47,07	348,62	20,18
794	03:52:30 a.m.	281,48	56,76	318,67	77,05	100,46	46,95	348,04	20,52
795	03:57:30 a.m.	279,88	56,61	317,80	76,85	100,33	46,90	347,34	20,67
796	04:02:30 a.m.	277,96	56,39	317,13	76,61	99,84	46,74	346,67	20,00

797	04:07:30 a.m.	276,08	56,20	315,76	76,37	99,45	46,61	346,02	20,39
798	04:12:30 a.m.	274,41	56,03	314,66	76,25	99,11	46,45	345,22	20,33
799	04:17:30 a.m.	272,75	55,83	313,59	76,09	98,81	46,32	344,50	20,40
800	04:22:30 a.m.	270,96	55,68	312,50	75,80	98,34	46,18	343,81	20,11
801	04:27:30 a.m.	269,12	55,50	311,37	75,37	97,98	46,00	343,15	20,28
802	04:32:30 a.m.	267,40	55,32	310,31	75,12	97,66	45,84	342,37	20,19
803	04:37:30 a.m.	265,85	55,17	309,51	74,98	97,36	45,75	341,66	20,82
804	04:42:30 a.m.	264,33	55,03	308,45	74,99	96,99	45,66	340,83	20,78
805	04:47:30 a.m.	262,64	54,90	307,44	74,71	96,59	45,50	340,16	20,53
806	04:52:30 a.m.	260,80	54,71	306,60	74,16	96,31	45,38	339,44	20,19
807	04:57:30 a.m.	259,22	54,57	305,75	73,96	95,92	45,23	338,61	20,13
808	05:02:30 a.m.	257,79	54,43	304,76	73,85	95,71	45,18	337,99	20,75
809	05:07:30 a.m.	256,25	54,28	303,79	73,64	95,47	45,09	337,29	20,45
810	05:12:30 a.m.	254,53	54,16	302,88	73,37	95,05	45,04	336,55	21,06
811	05:17:30 a.m.	252,77	54,03	302,00	73,06	94,63	44,94	335,86	20,49
812	05:22:30 a.m.	251,17	53,90	301,12	72,92	94,30	44,84	335,12	20,66
813	05:27:30 a.m.	249,99	53,79	300,29	72,90	94,03	44,71	334,31	21,07
814	05:32:30 a.m.	248,48	53,63	299,35	72,84	93,73	44,62	333,52	21,19
815	05:37:30 a.m.	246,92	53,48	298,28	72,63	93,35	44,51	332,77	20,64
816	05:42:30 a.m.	245,32	53,30	297,46	72,28	92,97	44,38	331,95	20,59
817	05:47:30 a.m.	243,98	53,15	296,62	72,17	92,70	44,27	331,34	20,60
818	05:52:30 a.m.	242,54	52,99	295,74	72,07	92,44	44,18	330,51	20,74
819	05:57:30 a.m.	241,09	52,85	294,96	71,92	92,03	44,06	329,63	21,30
820	06:02:30 a.m.	239,47	52,69	294,16	71,56	91,71	43,88	328,86	20,56
821	06:07:30 a.m.	237,74	52,47	292,91	71,05	91,41	43,76	328,31	20,61
822	06:12:30 a.m.	235,91	52,24	292,05	70,58	91,22	43,75	327,92	21,05
823	06:17:30 a.m.	233,95	51,80	290,85	69,97	90,97	43,61	327,10	21,03
824	06:22:30 a.m.	232,58	51,59	289,73	69,69	90,64	43,55	326,05	21,16
825	06:27:30 a.m.	231,19	51,43	288,87	69,45	90,30	43,47	325,31	21,19
826	06:32:30 a.m.	229,65	51,29	288,31	69,26	90,00	43,45	324,71	21,26
827	06:37:30 a.m.	228,00	51,05	287,55	68,87	89,77	43,39	324,10	21,44
828	06:42:30 a.m.	226,32	50,76	286,63	68,51	89,47	43,32	323,29	21,45
829	06:47:30 a.m.	225,02	50,60	285,84	68,28	89,20	43,27	322,46	21,59
830	06:52:30 a.m.	223,66	50,54	285,00	68,18	88,85	43,22	321,55	21,71
831	06:57:30 a.m.	222,52	50,59	284,01	68,35	88,54	43,22	320,79	22,62
832	07:02:30 a.m.	221,09	50,63	283,11	68,21	88,23	43,07	319,98	21,68
833	07:07:30 a.m.	219,63	50,48	282,13	67,68	87,95	42,98	319,31	21,80
834	07:12:30 a.m.	218,14	50,30	281,10	67,22	87,68	42,94	318,58	21,84
835	07:17:30 a.m.	216,63	50,14	280,52	66,98	87,33	42,90	317,77	22,14
836	07:22:30 a.m.	215,40	50,07	279,51	66,77	87,09	42,89	316,96	22,06
837	07:27:30 a.m.	214,07	50,01	278,70	66,52	86,83	42,90	316,31	22,20
838	07:32:30 a.m.	212,85	50,01	277,74	66,43	86,56	42,95	315,45	22,37
839	07:37:30 a.m.	211,26	49,97	276,60	66,32	86,14	42,97	315,02	22,25
840	07:42:30 a.m.	209,73	49,87	275,89	66,15	85,86	42,92	314,39	22,54
841	07:47:30 a.m.	208,00	49,72	274,89	65,75	85,72	42,92	313,76	22,62
842	07:52:30 a.m.	206,36	49,55	273,76	65,48	85,50	42,98	312,88	22,68
843	07:57:30 a.m.	205,43	49,69	272,93	65,64	85,40	43,22	312,04	23,41
844	08:02:30 a.m.	204,09	49,72	272,14	65,61	85,05	43,28	311,10	23,59
845	08:07:30 a.m.	203,07	49,85	271,37	65,71	84,70	43,41	310,31	23,42
846	08:12:30 a.m.	201,64	49,80	270,49	65,53	84,26	43,28	309,49	23,39
847	08:17:30 a.m.	200,36	49,75	269,52	65,27	83,86	43,19	308,81	23,49
848	08:22:30 a.m.	199,11	49,66	268,57	65,02	83,59	43,10	308,14	23,49
849	08:27:30 a.m.	197,58	49,55	267,66	64,76	83,32	43,12	307,88	23,26
850	08:32:30 a.m.	196,07	49,35	267,02	64,51	83,04	42,96	306,82	23,85

851	08:37:30 a.m.	194,71	49,27	266,04	64,40	82,86	42,97	306,03	23,70
852	08:42:30 a.m.	193,28	49,22	265,30	64,19	82,85	43,10	305,52	23,74
853	08:47:30 a.m.	191,87	49,14	264,55	64,08	82,57	43,22	304,71	23,81
854	08:52:30 a.m.	190,50	48,95	263,52	63,94	82,22	43,24	303,97	24,26
855	08:57:30 a.m.	189,16	49,08	262,63	63,98	82,03	43,56	303,97	24,47
856	09:02:30 a.m.	187,20	48,72	261,64	63,22	81,76	43,43	302,98	24,37
857	09:07:30 a.m.	185,60	48,56	260,74	62,81	81,79	43,56	301,99	24,64
858	09:12:30 a.m.	184,25	48,58	260,03	62,65	81,65	43,81	301,27	24,63
859	09:17:30 a.m.	182,70	48,48	259,53	62,53	81,36	44,03	300,46	24,96
860	09:22:30 a.m.	181,45	48,58	258,80	62,48	81,07	44,20	299,44	24,93
861	09:27:30 a.m.	180,02	48,50	257,72	62,36	80,82	44,33	298,61	25,39
862	09:32:30 a.m.	178,89	48,63	256,75	62,53	80,52	44,61	297,92	24,95
863	09:37:30 a.m.	177,49	48,68	256,22	62,47	80,27	44,78	297,41	25,40
864	09:42:30 a.m.	175,97	48,46	255,19	62,30	80,01	44,81	296,37	25,75
865	09:47:30 a.m.	174,84	48,66	254,47	62,43	79,93	45,14	295,60	25,81
866	09:52:30 a.m.	173,55	48,82	253,76	62,37	79,48	45,31	295,48	25,40
867	09:57:30 a.m.	172,04	48,63	252,90	62,06	79,27	45,16	294,46	26,06
868	10:02:30 a.m.	170,79	48,62	251,99	61,85	78,90	45,15	293,62	25,60
869	10:07:30 a.m.	169,29	48,48	251,00	61,60	78,52	45,05	292,72	25,81
870	10:12:30 a.m.	168,13	48,51	250,24	61,57	78,22	45,06	291,79	25,91
871	10:17:30 a.m.	167,15	48,49	249,53	61,66	78,02	45,01	290,50	25,91
872	10:22:30 a.m.	166,22	48,64	248,82	61,95	77,87	45,01	289,72	26,61
873	10:27:30 a.m.	165,33	48,82	247,73	62,25	77,71	45,13	288,78	26,16
874	10:32:30 a.m.	164,28	48,89	247,21	62,26	77,28	45,10	287,80	26,44
875	10:37:30 a.m.	163,32	49,00	246,58	62,34	77,08	45,14	287,36	27,21
876	10:42:30 a.m.	162,69	49,26	245,66	62,57	77,09	45,36	286,46	27,54
877	10:47:30 a.m.	161,48	49,10	245,21	62,26	76,32	45,16	285,35	26,76
878	10:52:30 a.m.	160,41	48,98	244,01	61,94	75,92	44,93	284,62	26,53
879	10:57:30 a.m.	159,58	48,97	243,44	61,82	75,79	44,83	283,82	26,15
880	11:02:30 a.m.	158,38	48,72	242,80	61,49	75,34	44,56	283,14	26,03
881	11:07:30 a.m.	157,04	48,51	242,21	61,19	75,07	44,39	282,47	26,18
882	11:12:30 a.m.	156,05	48,49	241,46	61,04	75,01	44,35	281,80	25,98
883	11:17:30 a.m.	149,81	48,35	240,75	60,96	74,78	44,13	273,67	26,31
884	11:22:30 a.m.	142,81	48,32	239,94	60,88	74,49	44,08	260,62	26,34
885	11:27:30 a.m.	141,33	48,83	239,00	61,20	75,13	44,55	255,04	27,59
886	11:32:30 a.m.	140,08	48,79	238,20	61,18	74,78	44,53	256,21	27,37

Anexo D. Reporte de la adquisición de datos en el horno panelero.

REPORTE DE LA ADQUISICIÓN HORNO TEST 1.2									
Operador: Daniel Ernesto Marrugo Carreazo Fecha: martes, 07 de julio de 2015 Hora: 2:58:16 p. m. Tipo de horno: Horno lecho fijo.					MODULO: NI cDAQ-9184 con conexión vía Ethernet. TARJETA DE ADQUISICIÓN: NI 9213 para 16 termopares TIPO DE TERMOPAR UTILIZADO: termopares de bulbo tipo K con aislamiento cerámico y termopares tipo k con recubrimiento, (FIBERGLASS- 900 °F) CABLE DE EXTENSIÓN: si.				
Reporte de adquisición para el BLOQUE 1. En este libro se observa la tabla de todas las temperaturas censadas por el instrumento según la configuración que el usuario estableció, así como las gráficas de cada temperatura.									
Observaciones: Ninguna.									
	Tiempo	T_1 puerta	T_2 paila 2	T_3 paila 3	T_4 paila 4	T_5 paila 5	T_6 tiro inf	T_7 tiro sup	T_8 ambiente
1	10:28:16 a. m.	25,21	25,65	25,75	26,28	26,49	26,16	26,00	25,44
2	10:28:18 a. m.	25,21	25,68	25,76	26,28	26,49	26,17	25,99	25,38
3	10:31:18 a. m.	25,37	25,81	25,92	26,35	26,54	26,20	26,08	25,81
4	10:34:18 a. m.	25,45	25,85	25,97	26,39	26,57	26,27	26,20	25,31
5	10:37:18 a. m.	25,59	25,98	26,05	26,37	26,55	26,26	26,18	25,66
6	10:40:18 a. m.	549,55	768,36	230,86	407,92	282,56	375,07	332,45	25,78
7	10:43:18 a. m.	686,92	839,89	422,29	573,68	448,64	452,15	413,48	25,54
8	10:46:18 a. m.	703,73	861,64	398,58	559,59	418,81	452,22	413,15	25,77
9	10:49:18 a. m.	521,26	850,48	431,64	568,75	458,59	454,57	409,67	26,34
10	10:52:18 a. m.	458,57	825,89	509,98	544,15	484,70	469,47	418,85	25,67
11	10:55:18 a. m.	619,71	821,13	589,79	638,93	586,43	572,08	512,41	25,48
12	10:58:18 a. m.	745,06	772,88	530,24	536,00	494,28	460,33	435,61	25,81
13	11:01:18 a. m.	439,48	502,09	268,36	295,48	255,32	272,93	267,32	26,29
14	11:04:18 a. m.	764,16	894,86	561,90	586,62	537,82	488,27	453,55	26,82
15	11:07:18 a. m.	507,22	879,38	499,57	535,66	496,63	464,50	421,77	26,88
16	11:10:18 a. m.	585,47	743,69	388,14	433,37	378,06	377,10	358,65	26,87
17	11:13:18 a. m.	496,52	839,80	551,22	565,13	518,61	488,82	445,87	26,90
18	11:16:18 a. m.	537,10	884,37	670,59	725,08	678,98	610,18	551,00	27,59
19	11:19:18 a. m.	487,59	919,22	738,22	756,37	710,62	644,41	584,69	27,09
20	11:22:18 a. m.	738,77	949,81	818,31	797,03	729,57	659,53	602,03	27,11
21	11:25:18 a. m.	732,23	963,69	765,91	738,29	674,04	626,08	573,64	28,47
22	11:28:18 a. m.	660,06	934,72	761,98	741,44	676,39	625,06	572,39	28,16
23	11:31:18 a. m.	769,67	963,77	902,81	807,95	744,53	673,61	612,82	27,98
24	11:34:18 a. m.	827,07	962,89	772,97	752,88	700,12	650,79	598,51	27,88
25	11:37:18 a. m.	822,01	954,12	708,93	672,33	633,07	596,24	555,78	26,84
26	11:40:18 a. m.	651,61	904,39	722,15	678,95	631,98	592,70	549,03	27,17
27	11:43:18 a. m.	613,61	908,82	757,65	727,24	672,05	625,64	573,14	27,35
28	11:46:18 a. m.	791,31	954,24	744,24	716,23	669,80	629,68	581,70	27,46
29	11:49:18 a. m.	781,96	942,94	684,08	659,48	626,58	594,24	551,63	26,81
30	11:52:18 a. m.	625,98	897,67	654,03	623,02	592,16	566,46	527,12	26,68
31	11:55:18 a. m.	499,91	846,87	703,19	679,83	623,58	590,33	545,18	26,90
32	11:58:18 a. m.	615,29	970,25	822,50	771,85	705,44	659,84	605,14	26,75
33	12:01:18 p. m.	615,44	957,26	724,11	691,26	645,78	614,04	570,93	26,17
34	12:04:18 p. m.	683,91	960,53	771,34	736,64	686,79	650,85	597,15	26,80
35	12:07:18 p. m.	788,67	958,95	809,50	763,86	695,15	660,68	610,07	25,98
36	12:10:18 p. m.	857,42	961,76	749,17	719,03	670,07	638,15	591,22	26,98
37	12:13:18 p. m.	783,68	957,79	713,81	696,46	655,99	624,64	578,94	26,57

38	12:16:18 p. m.	744,23	978,23	813,06	753,77	701,11	656,10	606,85	26,91
39	12:19:18 p. m.	742,87	996,48	828,80	760,91	705,98	659,74	611,31	26,36
40	12:22:18 p. m.	787,51	993,72	836,44	773,47	720,67	670,57	618,36	26,38
41	12:25:18 p. m.	832,63	996,40	840,87	773,29	716,70	679,26	627,67	26,61
42	12:28:18 p. m.	569,82	933,56	782,45	780,56	727,66	682,53	628,88	26,43
43	12:31:18 p. m.	880,45	906,42	909,60	842,40	775,96	725,69	666,71	25,63
44	12:34:18 p. m.	901,36	949,92	863,13	836,24	771,42	726,21	668,67	26,63
45	12:37:18 p. m.	722,99	1006,71	871,31	804,02	739,44	701,62	650,10	26,29
46	12:40:18 p. m.	596,40	974,29	848,07	809,11	745,33	704,36	651,27	26,45
47	12:43:18 p. m.	685,00	1025,46	795,87	802,92	752,41	711,28	658,58	26,86
48	12:46:18 p. m.	776,65	1029,77	803,70	752,73	706,78	676,18	630,87	27,25
49	12:49:18 p. m.	692,46	976,07	777,92	749,68	699,27	670,62	624,49	26,39
50	12:52:18 p. m.	788,30	920,21	879,87	818,02	751,33	715,85	661,30	26,04
51	12:55:18 p. m.	703,49	1004,84	818,56	823,36	768,67	727,50	673,20	26,69
52	12:58:18 p. m.	810,94	1017,17	831,16	800,87	746,02	710,30	661,02	25,62
53	1:01:18 p. m.	791,85	1006,46	791,79	741,57	697,66	673,69	630,73	26,17
54	1:04:18 p. m.	669,12	979,92	770,90	713,86	668,38	654,37	613,34	26,64
55	1:07:18 p. m.	697,96	970,58	703,11	687,51	646,77	632,57	592,63	26,34
56	1:10:18 p. m.	659,35	1015,62	834,48	781,66	726,50	698,84	647,48	26,65
57	1:13:18 p. m.	691,08	1056,03	790,82	756,14	711,74	681,97	636,96	26,38
58	1:16:18 p. m.	748,77	997,78	761,57	708,48	671,50	650,96	611,91	26,48
59	1:19:18 p. m.	821,44	935,01	737,00	709,77	672,38	645,97	605,17	26,34
60	1:22:18 p. m.	785,17	996,20	765,74	799,80	758,42	721,85	667,24	26,60
61	1:25:18 p. m.	765,29	997,99	779,70	796,18	747,45	712,01	663,42	26,43
62	1:28:18 p. m.	847,92	1004,55	832,66	816,61	780,03	751,47	699,82	25,76
63	1:31:18 p. m.	928,32	1054,74	742,52	765,22	720,42	693,02	650,13	26,52
64	1:34:18 p. m.	759,64	1019,46	750,70	824,81	758,58	725,48	671,97	26,27
65	1:37:18 p. m.	768,64	1018,06	801,27	814,95	760,85	725,75	674,88	26,24
66	1:40:18 p. m.	833,63	1041,33	780,74	767,67	723,25	696,62	652,11	26,30
67	1:43:18 p. m.	768,92	970,81	807,35	751,52	706,24	680,89	637,63	26,18
68	1:46:18 p. m.	521,82	1030,69	815,21	765,32	718,42	689,15	643,93	26,46
69	1:49:18 p. m.	719,48	1026,12	811,73	748,67	707,51	683,09	638,80	26,87
70	1:52:18 p. m.	649,88	1002,36	772,53	759,47	713,27	687,07	639,66	26,18
71	1:55:18 p. m.	852,63	1023,87	747,63	751,03	710,39	684,05	639,72	26,29
72	1:58:18 p. m.	843,32	974,69	764,33	708,90	677,53	654,80	616,78	26,28
73	2:01:18 p. m.	654,39	1028,27	717,25	774,71	728,65	694,70	644,89	26,48
74	2:04:18 p. m.	784,18	1027,67	786,56	774,17	731,12	698,61	650,31	26,39
75	2:07:18 p. m.	845,87	967,30	744,69	727,77	693,36	669,59	629,04	26,32
76	2:10:18 p. m.	656,60	934,82	751,56	692,71	657,82	641,89	606,74	26,53
77	2:13:18 p. m.	532,89	889,57	736,94	696,58	665,54	644,64	604,81	26,70
78	2:16:18 p. m.	686,44	1034,19	645,81	804,39	750,33	716,35	665,34	26,32
79	2:19:18 p. m.	754,52	1037,48	654,09	795,74	746,48	713,14	662,77	26,06
80	2:22:18 p. m.	769,82	1025,97	783,72	784,50	733,65	705,48	657,85	26,73
81	2:25:18 p. m.	836,65	977,54	801,13	757,49	712,99	688,99	645,24	26,64
82	2:28:18 p. m.	729,09	978,35	811,65	766,13	722,86	692,74	647,16	26,36
83	2:31:18 p. m.	742,09	1041,80	721,23	793,21	744,13	708,12	659,30	26,37
84	2:34:18 p. m.	785,60	1017,11	876,08	794,15	743,13	712,72	664,84	26,16
85	2:37:18 p. m.	679,18	1028,34	783,32	780,68	722,93	702,41	655,43	26,67
86	2:40:18 p. m.	824,39	1033,97	754,15	780,94	725,84	703,34	657,96	25,98
87	2:43:18 p. m.	861,56	1002,10	788,15	744,38	699,70	682,23	640,97	25,51
88	2:46:18 p. m.	798,92	912,03	751,96	693,53	659,18	646,80	613,01	25,84
89	2:49:18 p. m.	677,04	892,23	731,16	666,37	636,59	631,71	596,79	25,89
90	2:52:18 p. m.	475,53	944,29	782,83	709,30	671,50	656,20	616,22	26,03
91	2:55:18 p. m.	692,06	1007,53	658,11	780,43	725,22	706,06	657,55	26,37

92	2:58:18 p. m.	799,55	1010,63	834,47	757,64	706,80	689,42	645,68	26,04
93	3:01:18 p. m.	823,68	998,43	771,79	717,52	673,35	664,93	626,65	26,20
94	3:04:18 p. m.	596,37	983,77	801,06	722,95	682,27	667,36	627,82	26,56
95	3:07:18 p. m.	496,75	951,85	617,54	755,74	715,21	692,08	645,52	26,07
96	3:10:18 p. m.	524,80	1021,91	765,27	838,55	788,27	766,30	722,28	26,75
97	3:13:18 p. m.	616,71	1016,07	879,93	857,68	806,43	763,35	711,91	26,21
98	3:16:18 p. m.	656,90	1045,41	917,10	850,04	803,83	763,14	709,67	26,18
99	3:19:18 p. m.	655,86	1068,43	922,83	835,90	781,37	751,31	698,96	26,43
100	3:22:18 p. m.	644,12	1048,81	885,05	864,50	813,71	775,27	718,46	26,86
101	3:25:18 p. m.	663,46	1054,97	839,60	867,96	806,42	772,06	717,22	27,19
102	3:28:18 p. m.	813,64	1065,61	957,01	852,54	797,31	769,09	715,41	26,46
103	3:31:18 p. m.	869,21	1060,89	833,16	804,33	754,31	735,74	689,20	26,46
104	3:34:18 p. m.	689,01	965,36	891,96	805,69	752,45	731,87	684,07	26,57
105	3:37:18 p. m.	706,43	1062,29	900,52	838,66	781,44	751,57	699,36	26,00
106	3:40:18 p. m.	841,74	1085,20	948,60	858,53	802,64	768,11	714,23	26,45
107	3:43:18 p. m.	857,02	1043,53	692,59	793,51	748,37	729,30	683,88	25,66
108	3:46:18 p. m.	660,42	992,23	883,27	771,32	723,29	710,35	668,02	26,14
109	3:49:18 p. m.	647,75	1090,59	939,07	844,80	786,64	758,43	706,92	25,66
110	3:52:18 p. m.	736,40	1034,86	817,34	863,10	807,97	796,78	775,46	25,59
111	3:55:18 p. m.	888,35	1036,56	847,92	870,53	813,72	792,67	751,46	25,75
112	3:58:18 p. m.	865,86	1072,58	896,48	840,66	778,61	766,28	717,83	25,95
113	4:01:18 p. m.	834,23	1072,86	883,51	786,33	731,57	729,78	686,58	26,24
114	4:04:18 p. m.	612,62	973,55	922,43	795,98	741,34	729,69	685,07	26,30
115	4:07:18 p. m.	705,06	1023,59	932,54	841,70	778,85	760,01	708,75	25,90
116	4:10:18 p. m.	837,19	1022,63	869,77	866,11	800,72	777,58	723,61	26,26
117	4:13:18 p. m.	792,71	1062,72	811,72	836,31	772,84	761,15	710,15	26,33
118	4:16:18 p. m.	734,75	1017,05	858,12	860,11	792,66	777,76	724,47	26,14
119	4:19:18 p. m.	852,29	1012,86	826,36	854,23	792,87	780,51	727,82	26,22
120	4:22:18 p. m.	719,10	1065,25	863,07	805,31	750,53	747,32	700,95	25,99
121	4:25:18 p. m.	732,28	1037,17	816,48	752,68	706,28	709,08	669,61	25,63
122	4:28:18 p. m.	578,43	994,37	910,96	792,82	742,82	733,39	687,40	25,51
123	4:31:18 p. m.	651,49	1090,74	867,32	869,28	803,76	780,15	726,17	25,82
124	4:34:18 p. m.	751,08	1135,80	891,49	887,98	825,73	800,38	741,25	25,52
125	4:37:18 p. m.	744,15	1100,14	814,76	843,80	788,47	769,11	718,33	26,03
126	4:40:18 p. m.	764,09	998,62	872,54	762,25	722,64	713,61	674,78	25,41
127	4:43:18 p. m.	635,68	1063,38	877,55	832,53	771,92	752,31	703,91	25,34
128	4:46:18 p. m.	692,44	1102,93	852,81	868,70	803,39	779,43	726,93	25,32
129	4:49:18 p. m.	812,61	1120,30	776,60	840,16	780,49	764,17	716,39	25,19
130	4:52:18 p. m.	800,64	1115,02	944,43	849,64	788,64	772,38	720,58	25,42
131	4:55:18 p. m.	775,20	1079,33	631,53	854,86	798,87	785,92	737,14	25,70
132	4:58:18 p. m.	834,25	1087,13	758,60	824,97	776,17	766,93	721,11	25,45
133	5:01:18 p. m.	760,92	1071,44	831,62	764,56	721,63	718,78	679,65	25,66
134	5:04:18 p. m.	610,25	1026,79	798,19	752,93	709,79	706,03	667,17	25,19
135	5:07:18 p. m.	731,84	1042,29	868,92	789,51	742,25	729,24	686,29	26,14
136	5:10:18 p. m.	766,61	1036,57	820,28	746,52	705,51	701,74	664,84	25,90
137	5:13:18 p. m.	601,79	994,85	803,40	721,62	684,57	681,02	647,98	25,26
138	5:16:18 p. m.	551,95	948,72	818,98	717,54	674,89	677,72	642,13	25,47
139	5:19:18 p. m.	621,65	1043,85	851,03	762,50	715,69	710,01	668,52	25,58
140	5:22:18 p. m.	572,46	881,26	825,01	715,65	676,29	675,59	641,47	24,82
141	5:25:18 p. m.	631,09	993,62	929,22	836,72	775,83	764,94	717,62	24,90
142	5:28:18 p. m.	751,36	1052,09	839,70	866,00	800,73	779,64	731,54	24,56
143	5:31:18 p. m.	854,05	1057,95	746,79	844,38	791,36	767,59	717,77	24,52
144	5:34:18 p. m.	710,43	1056,29	905,65	820,09	767,43	751,10	704,03	24,34
145	5:37:18 p. m.	692,80	1051,57	713,94	843,35	788,32	765,67	715,37	24,42

146	5:40:18 p. m.	691,42	1046,35	745,89	843,70	786,49	767,34	717,24	24,67
147	5:43:18 p. m.	683,93	1041,40	880,30	787,75	740,05	731,63	689,33	24,52
148	5:46:18 p. m.	628,59	964,33	787,89	703,75	660,64	671,86	641,17	24,24
149	5:49:18 p. m.	514,57	1002,81	740,69	728,11	682,38	687,44	650,64	24,94
150	5:52:18 p. m.	432,78	1022,70	771,08	798,65	742,89	732,55	686,80	24,79
151	5:55:18 p. m.	755,77	1025,08	872,47	814,51	763,30	750,07	703,16	24,53
152	5:58:18 p. m.	606,99	1061,02	861,80	795,21	741,51	733,19	689,97	24,50
153	6:01:18 p. m.	594,91	1037,89	820,45	808,47	747,48	736,30	691,74	24,25
154	6:04:18 p. m.	533,65	1027,86	896,28	838,58	778,71	763,64	715,06	24,06
155	6:07:18 p. m.	632,02	1057,41	795,74	842,57	786,28	770,01	721,09	23,73
156	6:10:18 p. m.	639,12	1065,44	848,21	812,84	755,96	746,50	701,97	24,16
157	6:13:18 p. m.	632,81	1055,98	856,18	777,48	728,13	725,95	684,87	24,05
158	6:16:18 p. m.	629,99	1006,77	801,49	735,44	693,26	695,29	659,86	24,16
159	6:19:18 p. m.	619,89	950,61	750,37	688,85	655,83	662,28	632,74	24,39
160	6:22:18 p. m.	573,48	874,54	722,32	662,20	635,33	638,20	612,75	24,02
161	6:25:18 p. m.	530,15	985,62	839,05	763,56	716,35	707,94	666,97	24,09
162	6:28:18 p. m.	616,63	1051,73	944,77	846,55	786,06	760,55	711,31	23,84
163	6:31:18 p. m.	686,30	1086,09	934,65	840,91	780,61	761,49	712,50	23,79
164	6:34:18 p. m.	654,61	1093,55	658,57	860,55	795,34	774,36	724,61	23,94
165	6:37:18 p. m.	830,15	1109,19	804,92	848,70	792,18	776,66	727,21	24,27
166	6:40:18 p. m.	780,95	1094,06	740,96	806,47	755,83	744,07	700,62	24,18
167	6:43:18 p. m.	784,72	1064,00	834,78	784,17	735,23	727,80	686,90	24,20
168	6:46:18 p. m.	685,60	1007,07	801,77	736,80	696,99	697,98	662,80	24,62
169	6:49:18 p. m.	818,14	986,38	705,76	720,46	683,50	689,16	654,25	24,80
170	6:52:18 p. m.	721,58	922,77	720,27	681,46	648,39	654,97	627,69	24,87
171	6:55:18 p. m.	610,33	839,52	655,00	613,41	590,94	604,37	584,96	24,58
172	6:58:18 p. m.	791,55	1009,09	700,35	741,73	700,63	699,13	660,28	24,32
173	7:01:18 p. m.	766,72	927,95	626,07	668,87	640,98	649,60	620,43	24,94
174	7:04:18 p. m.	744,69	946,19	627,77	669,75	640,97	650,65	619,93	24,12
175	7:07:18 p. m.	666,15	962,62	638,78	703,92	667,69	673,12	637,41	24,74
176	7:10:18 p. m.	663,63	957,34	645,43	693,07	656,97	669,61	633,41	23,74
177	7:13:18 p. m.	771,68	946,47	721,77	677,87	642,28	646,93	618,12	23,94
178	7:16:18 p. m.	812,19	988,04	746,01	696,07	655,61	659,47	628,00	23,66
179	7:19:18 p. m.	632,96	986,33	676,88	689,02	652,44	657,24	624,51	23,90
180	7:22:18 p. m.	750,41	914,70	624,94	665,98	633,11	635,06	607,31	23,53
181	7:25:18 p. m.	737,43	928,03	695,95	675,76	643,39	643,89	612,09	23,33
182	7:28:18 p. m.	790,18	870,80	606,99	615,72	592,27	600,05	576,77	23,76
183	7:31:18 p. m.	724,51	886,55	613,74	639,59	612,31	622,66	592,35	24,12
184	7:34:18 p. m.	755,97	989,16	715,91	739,06	693,54	694,56	650,65	23,91
185	7:37:18 p. m.	735,65	841,94	638,98	597,37	575,59	585,54	565,25	23,90
186	7:40:18 p. m.	665,95	749,10	563,95	539,10	523,13	531,50	519,14	24,23
187	7:43:18 p. m.	534,62	602,32	476,34	448,01	435,29	442,03	444,79	23,55
188	7:46:18 p. m.	484,43	543,82	428,93	410,84	400,53	406,88	412,77	24,07
189	7:49:18 p. m.	450,28	508,09	392,48	383,84	373,88	378,19	386,27	24,06
190	7:52:18 p. m.	478,14	509,44	387,19	384,80	375,22	381,38	386,66	23,57
191	7:55:18 p. m.	458,10	479,86	368,43	364,36	354,63	357,89	365,86	23,77
192	7:58:18 p. m.	472,79	456,49	352,97	349,09	339,02	342,50	351,24	23,21
193	8:01:18 p. m.	439,48	435,20	338,24	333,15	323,68	325,56	335,65	23,99
194	8:04:18 p. m.	429,15	417,43	325,94	320,37	310,91	310,77	321,95	23,66
195	8:07:18 p. m.	404,31	399,98	313,55	308,84	299,53	298,39	310,05	23,53
196	8:10:19 p. m.	385,42	387,06	301,95	298,47	289,62	287,92	300,05	23,42
197	8:13:19 p. m.	365,50	373,92	291,66	289,41	280,76	278,71	291,00	23,93
198	8:16:19 p. m.	348,10	365,40	280,68	281,60	273,01	270,23	282,69	23,27
199	8:19:19 p. m.	336,79	354,86	272,87	274,68	266,12	263,50	275,91	23,13

200	8:22:19 p. m.	324,05	345,90	266,77	269,03	261,12	258,35	270,55	23,10
201	8:25:19 p. m.	311,22	339,35	261,28	264,35	256,20	253,05	265,03	22,96
202	8:28:19 p. m.	303,30	333,33	254,51	259,60	251,50	247,99	259,90	22,96
203	8:31:19 p. m.	299,46	327,60	247,93	255,30	247,27	243,00	254,94	22,72
204	8:34:19 p. m.	288,87	319,94	243,14	250,71	242,80	238,68	250,17	23,15
205	8:37:19 p. m.	282,40	313,05	238,86	246,60	238,73	234,06	245,56	22,99
206	8:40:19 p. m.	276,64	305,48	235,03	242,38	234,70	229,75	241,26	22,92
207	8:43:19 p. m.	268,31	301,05	229,82	238,84	231,15	226,18	237,30	23,25
208	8:46:19 p. m.	264,20	295,96	225,74	235,30	227,89	222,83	233,85	22,62
209	8:49:19 p. m.	256,39	289,05	222,47	231,66	224,08	219,31	230,11	23,40
210	8:52:19 p. m.	254,32	284,49	219,07	229,01	221,61	216,50	227,29	22,97
211	8:55:19 p. m.	248,01	280,99	214,99	226,30	219,01	213,67	224,24	23,12
212	8:58:19 p. m.	244,46	277,18	211,21	223,34	216,30	210,70	221,06	22,92
213	9:01:19 p. m.	234,85	273,16	208,00	220,69	213,73	207,91	218,21	23,09
214	9:04:19 p. m.	232,72	270,20	205,29	218,14	211,20	205,50	215,49	22,91
215	9:07:19 p. m.	226,34	265,56	202,43	212,63	206,42	200,41	210,55	23,04
216	9:10:19 p. m.	221,86	260,52	198,91	209,82	203,65	197,86	207,81	23,73
217	9:13:19 p. m.	218,23	256,13	195,94	206,69	200,61	194,82	204,57	23,59
218	9:16:19 p. m.	214,03	253,01	193,29	204,64	198,50	192,76	202,08	23,18
219	9:19:19 p. m.	210,36	248,38	190,15	202,06	195,72	189,89	199,26	23,22
220	9:22:19 p. m.	205,55	243,83	186,67	198,54	192,34	186,74	195,91	23,12
221	9:25:19 p. m.	203,30	240,82	184,39	196,62	190,38	185,06	194,00	23,08
222	9:28:19 p. m.	199,50	238,41	182,65	194,88	188,63	183,43	192,28	22,86
223	9:31:19 p. m.	195,68	234,47	179,75	192,20	185,86	180,49	189,29	22,79
224	9:34:19 p. m.	192,33	231,49	177,86	190,11	183,81	178,63	187,28	23,15
225	9:37:19 p. m.	189,00	228,40	175,54	188,04	181,75	176,86	185,31	23,13
226	9:40:19 p. m.	186,91	225,57	174,32	186,31	180,07	175,23	183,50	22,72
227	9:43:19 p. m.	183,66	222,64	172,69	184,31	178,29	173,51	181,62	22,70
228	9:46:19 p. m.	181,21	219,40	170,63	182,09	176,01	171,13	179,20	22,86
229	9:49:19 p. m.	178,72	216,48	168,84	180,82	174,65	169,85	177,82	23,23
230	9:52:19 p. m.	175,32	214,42	167,15	178,81	172,77	167,94	175,73	23,27
231	9:55:19 p. m.	173,38	211,06	165,41	176,52	170,42	166,03	173,68	23,13
232	9:58:19 p. m.	171,28	207,50	163,68	174,09	168,06	163,97	171,45	22,78
233	10:01:19 p. m.	168,58	205,36	162,06	172,64	166,76	162,82	170,17	23,16
234	10:04:19 p. m.	166,76	203,34	160,50	171,12	165,34	161,40	168,69	22,69
235	10:07:19 p. m.	164,61	201,18	158,79	169,52	163,59	159,67	166,85	22,89
236	10:10:19 p. m.	161,10	199,06	157,61	167,93	162,19	158,18	165,20	23,01
237	10:13:19 p. m.	158,62	197,50	156,10	166,55	160,90	156,87	163,85	22,91
238	10:16:19 p. m.	157,57	194,99	154,44	165,19	159,39	155,46	162,25	22,96
239	10:19:19 p. m.	155,09	192,59	152,33	163,55	157,83	153,80	160,55	22,86
240	10:22:19 p. m.	152,97	190,68	151,27	161,95	156,29	152,55	159,12	23,09
241	10:25:19 p. m.	152,85	188,16	149,23	161,26	155,17	151,03	157,63	23,54
242	10:28:19 p. m.	151,65	186,33	147,79	159,53	153,52	149,80	156,25	23,41
243	10:31:19 p. m.	149,76	184,42	146,27	158,22	152,12	148,45	154,76	23,70
244	10:34:19 p. m.	148,59	182,94	145,30	157,20	151,07	147,42	153,62	23,17
245	10:37:19 p. m.	145,67	181,38	144,26	155,37	149,50	146,01	152,15	23,28
246	10:40:19 p. m.	143,49	179,72	143,23	154,39	148,58	145,05	151,05	22,90
247	10:43:19 p. m.	143,03	177,24	142,19	153,28	147,31	143,73	149,73	22,90
248	10:46:19 p. m.	141,85	175,29	141,19	152,33	146,31	142,87	148,76	22,56
249	10:49:19 p. m.	140,89	173,59	139,99	151,03	145,00	141,60	147,41	23,15
250	10:52:19 p. m.	139,81	172,76	138,38	150,35	143,96	140,46	146,18	23,24
251	10:55:19 p. m.	138,08	171,09	137,60	148,65	142,53	139,46	145,06	22,85
252	10:58:19 p. m.	136,46	170,01	136,73	147,74	141,62	138,69	144,16	22,45
253	11:01:19 p. m.	134,71	168,37	135,68	147,15	140,74	137,69	143,11	22,61

254	11:04:19 p. m.	133,85	166,50	135,29	145,26	139,45	136,61	142,00	22,33
255	11:07:19 p. m.	132,69	166,13	134,22	144,92	138,97	136,06	141,27	22,51
256	11:10:19 p. m.	130,39	164,47	133,39	143,54	137,74	134,76	139,86	21,99
257	11:13:19 p. m.	130,63	162,74	132,39	142,36	136,69	133,58	138,71	22,98
258	11:16:19 p. m.	128,91	161,56	131,30	141,33	135,77	132,72	137,65	22,51
259	11:19:19 p. m.	127,57	159,78	130,58	140,32	134,80	131,90	136,68	22,56
260	11:22:19 p. m.	124,68	159,25	128,94	139,95	134,05	131,26	136,07	22,85
261	11:25:19 p. m.	125,71	157,82	128,39	138,87	133,29	130,40	135,21	23,25
262	11:28:19 p. m.	125,67	156,18	127,52	137,98	132,32	129,37	134,17	22,64
263	11:31:19 p. m.	124,94	155,28	125,89	136,85	131,02	128,58	133,11	22,26
264	11:34:19 p. m.	122,62	154,38	125,32	136,25	130,47	127,88	132,37	22,87
265	11:37:19 p. m.	123,17	153,10	124,78	135,14	129,50	126,95	131,39	22,55
266	11:40:19 p. m.	121,72	151,68	122,79	134,12	128,62	126,01	130,46	22,27
267	11:43:19 p. m.	120,75	150,40	122,36	133,45	127,84	125,21	129,56	22,44
268	11:46:19 p. m.	119,54	149,14	122,01	132,66	127,13	124,46	128,76	22,89
269	11:49:19 p. m.	118,33	147,65	122,00	131,66	126,32	123,68	127,93	22,81
270	11:52:19 p. m.	118,33	146,16	120,97	130,44	125,19	122,54	126,71	21,93
271	11:55:19 p. m.	117,76	145,47	120,28	129,54	124,27	121,81	125,93	22,30
272	11:58:19 p. m.	116,24	144,40	119,05	128,63	123,32	121,19	125,28	22,02
273	12:01:19 a. m.	116,06	143,27	118,72	128,05	122,96	120,49	124,47	21,98
274	12:04:19 a. m.	115,03	142,38	118,29	127,12	122,15	119,76	123,69	21,99
275	12:07:19 a. m.	113,41	141,52	117,59	126,24	121,39	119,08	122,95	21,93
276	12:10:19 a. m.	111,93	141,15	116,81	125,66	120,78	118,42	122,24	22,18
277	12:13:19 a. m.	111,55	139,64	115,88	124,73	119,90	117,53	121,28	21,99
278	12:16:19 a. m.	111,89	139,43	114,98	124,52	119,28	117,09	120,77	21,93
279	12:19:19 a. m.	110,29	137,82	114,61	123,49	118,43	116,29	119,94	21,91
280	12:22:19 a. m.	110,57	137,15	113,93	122,71	117,76	115,68	119,28	22,03
281	12:25:19 a. m.	109,29	136,27	113,19	122,22	117,09	115,06	118,56	22,12
282	12:28:19 a. m.	107,39	135,18	112,35	121,24	116,22	114,11	117,67	22,18
283	12:31:19 a. m.	107,74	134,65	112,05	120,33	115,50	113,38	116,83	21,97
284	12:34:19 a. m.	107,28	133,57	111,30	119,95	115,08	112,99	116,36	22,27
285	12:37:19 a. m.	106,41	133,38	110,65	119,31	114,46	112,37	115,76	21,94
286	12:40:19 a. m.	106,16	132,19	110,03	118,35	113,53	111,59	114,89	21,66
287	12:43:19 a. m.	105,30	131,48	109,56	117,80	113,12	110,93	114,10	22,00
288	12:46:19 a. m.	104,37	130,60	108,47	117,36	112,55	110,36	113,58	21,76
289	12:49:19 a. m.	104,23	129,10	107,04	116,22	111,71	109,63	112,78	22,58
290	12:52:19 a. m.	103,82	128,51	106,31	115,95	111,21	109,21	112,29	22,28
291	12:55:19 a. m.	103,10	127,78	105,36	114,99	110,45	108,33	111,46	22,50
292	12:58:19 a. m.	102,72	126,79	104,83	114,29	109,85	107,88	110,86	22,75
293	1:01:19 a. m.	101,47	126,65	104,39	114,37	109,72	107,94	110,72	22,26
294	1:04:19 a. m.	99,56	126,37	104,72	113,77	109,11	107,08	109,91	22,34
295	1:07:19 a. m.	100,44	125,05	104,20	112,58	108,29	106,49	109,37	21,82
296	1:10:19 a. m.	100,60	124,11	103,25	111,97	107,66	105,73	108,59	21,75
297	1:13:19 a. m.	99,61	123,26	103,46	111,22	107,26	105,23	108,00	21,64
298	1:16:19 a. m.	99,50	122,54	102,53	110,61	106,47	104,75	107,40	22,47
299	1:19:19 a. m.	99,31	121,71	101,96	109,90	105,84	104,25	106,88	21,91
300	1:22:19 a. m.	98,77	121,13	101,40	109,36	105,24	103,53	106,11	22,34
301	1:25:19 a. m.	98,15	120,39	101,00	108,67	104,73	103,00	105,53	22,66
302	1:28:19 a. m.	96,89	119,98	100,79	108,54	104,50	102,54	105,18	22,04
303	1:31:19 a. m.	96,88	119,14	99,74	107,65	103,62	102,01	104,50	22,47
304	1:34:19 a. m.	96,11	118,97	99,78	107,54	103,57	101,70	104,20	21,86
305	1:37:19 a. m.	95,59	118,01	98,76	106,92	102,83	101,07	103,44	22,24
306	1:40:19 a. m.	95,44	117,40	98,29	106,34	102,26	100,63	102,98	22,43
307	1:43:19 a. m.	95,18	117,50	98,33	106,41	102,40	100,91	103,14	22,65

308	1:46:19 a. m.	94,62	116,87	98,52	105,71	101,91	100,18	102,44	22,23
309	1:49:19 a. m.	93,43	116,16	98,38	105,41	101,55	99,56	101,83	21,97
310	1:52:19 a. m.	93,10	115,65	97,86	105,38	101,04	99,29	101,57	22,15
311	1:55:19 a. m.	93,20	115,22	97,41	104,61	100,64	98,80	101,01	21,61
312	1:58:19 a. m.	92,71	114,63	96,84	104,04	100,15	98,34	100,45	22,01
313	2:01:19 a. m.	92,09	113,93	96,11	103,36	99,41	97,73	99,86	21,95
314	2:04:19 a. m.	91,52	113,43	96,41	102,97	99,45	97,61	99,64	21,73
315	2:07:19 a. m.	90,71	112,98	95,61	102,48	98,80	96,95	98,98	22,36
316	2:10:19 a. m.	90,48	112,41	95,28	102,09	98,22	96,52	98,54	22,20
317	2:13:19 a. m.	89,69	111,75	94,87	101,66	97,89	96,01	97,95	22,10
318	2:16:19 a. m.	90,50	111,07	94,27	101,08	97,51	95,58	97,48	22,28
319	2:19:19 a. m.	89,39	111,15	94,05	100,82	97,48	95,69	97,57	21,94
320	2:22:19 a. m.	89,55	110,46	93,61	100,21	97,02	95,07	96,91	21,96
321	2:25:19 a. m.	88,63	109,99	92,92	99,94	96,55	94,58	96,36	22,03
322	2:28:19 a. m.	88,17	109,75	93,11	99,86	96,61	94,47	96,26	22,21
323	2:31:19 a. m.	87,92	109,39	92,37	99,54	96,20	94,29	96,02	22,25
324	2:34:19 a. m.	86,77	108,62	92,08	99,30	95,79	93,70	95,38	22,10
325	2:37:19 a. m.	87,11	108,15	91,53	98,27	95,20	93,19	94,81	21,98
326	2:40:19 a. m.	87,26	108,16	91,10	98,43	95,24	93,60	95,12	22,20
327	2:43:19 a. m.	86,92	107,63	90,70	98,07	94,64	92,80	94,37	21,78
328	2:46:19 a. m.	86,68	106,54	89,89	97,15	93,75	92,07	93,59	22,34
329	2:49:19 a. m.	86,10	106,32	89,95	97,19	93,76	92,02	93,53	22,19
330	2:52:19 a. m.	86,40	105,66	89,56	96,28	93,23	91,36	92,85	22,38
331	2:55:19 a. m.	85,92	105,32	89,39	96,15	92,91	91,06	92,52	21,93
332	2:58:19 a. m.	77,66	101,78	86,94	93,41	89,67	86,43	88,57	22,08
333	3:01:19 a. m.	75,61	85,75	82,93	89,47	85,82	83,48	85,34	22,47
334	3:04:19 a. m.	63,58	90,80	82,23	91,05	88,27	95,47	94,46	21,97
335	3:07:19 a. m.	269,31	530,05	217,70	338,38	255,44	331,50	312,21	21,95
336	3:10:19 a. m.	349,32	411,34	242,81	312,42	253,87	288,45	277,75	21,86
337	3:13:19 a. m.	588,98	754,54	314,91	421,28	354,99	387,71	364,21	22,05
338	3:16:19 a. m.	647,66	838,82	427,59	508,43	453,03	452,11	418,97	22,19
339	3:19:19 a. m.	527,44	843,22	482,48	569,24	535,89	521,52	472,75	21,60
340	3:22:19 a. m.	488,32	802,74	529,68	521,76	488,06	478,54	443,26	21,59
341	3:25:19 a. m.	733,30	921,09	639,28	620,19	567,14	532,95	488,18	21,62
342	3:28:19 a. m.	669,66	948,28	611,74	594,12	554,60	538,18	489,15	21,40
343	3:31:19 a. m.	550,38	871,70	581,67	558,79	526,69	516,57	473,82	21,49
344	3:34:19 a. m.	428,83	885,23	617,53	577,18	542,31	527,03	486,44	21,39
345	3:37:19 a. m.	561,80	679,09	508,90	485,72	453,43	442,08	419,47	21,66
346	3:40:19 a. m.	539,41	903,67	625,47	593,48	558,70	541,27	498,42	21,33
347	3:43:19 a. m.	482,28	893,48	653,02	601,97	563,38	546,82	505,15	21,50
348	3:46:19 a. m.	717,06	1006,84	766,67	685,33	631,81	603,33	554,63	21,58
349	3:49:19 a. m.	685,92	1038,92	743,19	732,21	668,93	636,54	583,27	21,52
350	3:52:19 a. m.	578,33	991,16	661,70	704,91	650,58	626,64	574,26	21,95
351	3:55:19 a. m.	621,71	911,11	668,40	616,90	578,69	568,04	528,13	21,96
352	3:58:19 a. m.	582,78	1018,30	827,27	762,50	686,88	652,91	595,88	21,94
353	4:01:19 a. m.	537,37	958,31	743,90	692,33	637,56	621,55	574,27	21,09
354	4:04:19 a. m.	627,93	918,54	702,74	639,88	597,78	584,64	546,07	21,19
355	4:07:19 a. m.	667,92	1020,11	767,65	696,18	643,18	615,26	571,65	21,07
356	4:10:19 a. m.	762,17	1043,38	596,24	767,02	699,79	662,61	609,79	21,04
357	4:13:19 a. m.	776,27	1022,82	786,11	733,46	676,89	646,38	597,00	21,44
358	4:16:19 a. m.	548,16	973,32	676,40	641,10	601,33	589,27	548,52	21,30
359	4:19:19 a. m.	790,50	1046,48	617,51	795,49	716,84	672,25	621,21	21,16
360	4:22:19 a. m.	580,53	624,50	499,84	445,45	422,30	426,49	416,02	21,46
361	4:25:19 a. m.	708,52	930,64	716,18	654,96	606,26	579,79	543,30	20,91

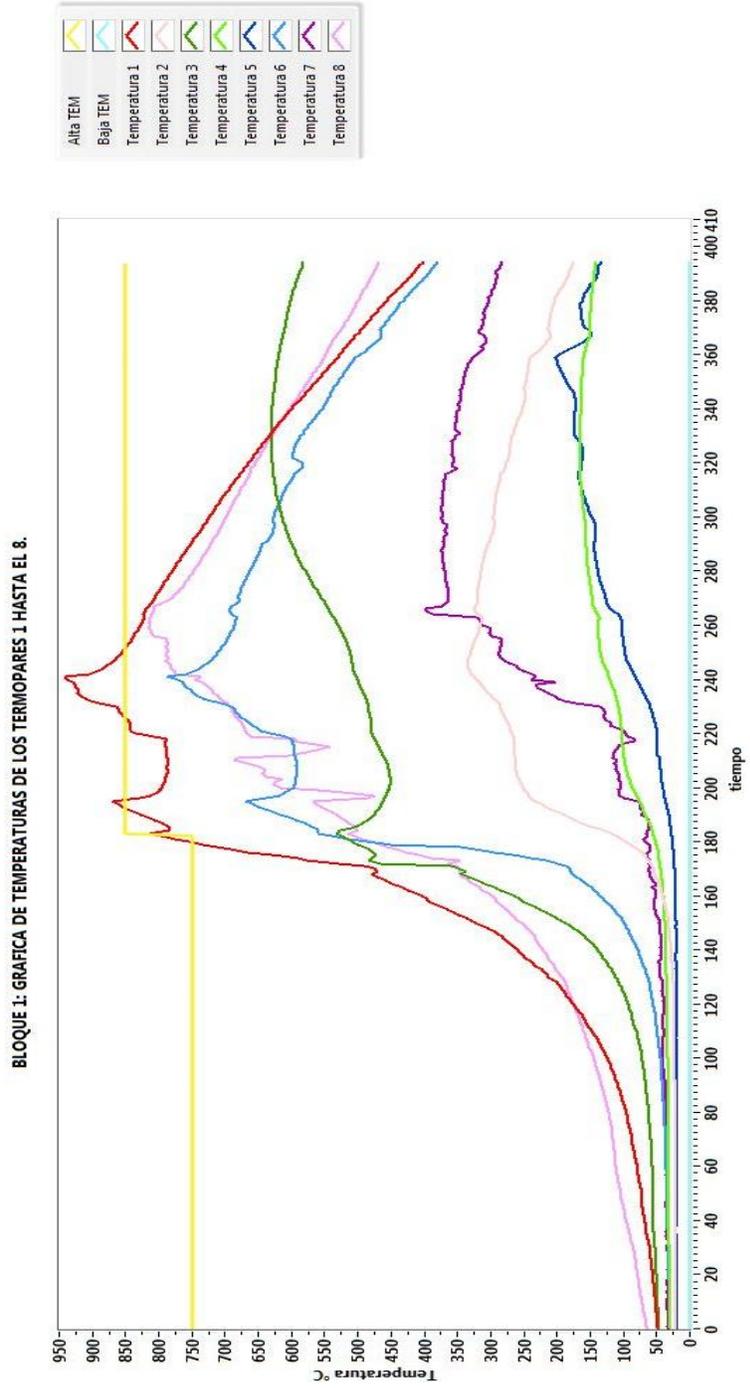
362	4:28:19 a. m.	779,38	1018,64	647,20	729,47	668,94	634,56	587,06	20,97
363	4:31:19 a. m.	571,89	980,75	752,11	706,98	651,42	630,88	584,13	21,24
364	4:34:19 a. m.	584,86	938,32	705,82	683,35	629,89	618,35	575,09	21,13
365	4:37:19 a. m.	665,49	873,69	670,04	608,51	571,19	563,03	531,70	21,22
366	4:40:19 a. m.	765,34	927,29	716,96	655,27	606,31	584,92	548,94	20,85
367	4:43:19 a. m.	760,03	1045,87	542,20	732,12	669,23	645,66	598,97	20,91
368	4:46:19 a. m.	731,84	1038,66	617,96	730,89	673,12	650,89	603,94	20,79
369	4:49:19 a. m.	682,73	1053,99	617,93	797,79	730,92	701,93	646,40	21,16
370	4:52:19 a. m.	632,55	1030,78	700,65	761,92	693,24	668,77	618,89	20,85
371	4:55:19 a. m.	740,31	1020,40	807,43	733,08	674,43	650,77	605,78	20,75
372	4:58:19 a. m.	650,19	844,45	655,63	601,45	563,70	550,07	524,49	20,89
373	5:01:19 a. m.	735,40	1013,76	786,39	707,02	653,51	628,00	587,88	20,70
374	5:04:19 a. m.	723,96	949,69	725,64	662,92	617,47	600,40	563,59	20,77
375	5:07:19 a. m.	669,68	1012,43	795,30	712,10	659,10	632,89	593,01	21,02
376	5:10:19 a. m.	637,88	931,11	729,33	662,13	615,78	601,71	566,46	21,00
377	5:13:19 a. m.	631,73	990,61	742,89	677,03	630,20	611,93	575,18	20,77
378	5:16:19 a. m.	473,20	964,10	716,82	666,30	623,23	612,23	573,76	21,15
379	5:19:19 a. m.	457,24	981,43	709,29	663,17	621,82	608,27	570,21	20,97
380	5:22:19 a. m.	680,66	934,82	693,25	637,50	599,93	591,84	557,19	20,95
381	5:25:19 a. m.	631,81	988,15	749,14	674,19	627,43	616,38	577,00	20,90
382	5:28:19 a. m.	761,19	1045,60	826,25	732,41	674,66	649,39	607,47	20,68
383	5:31:19 a. m.	648,48	904,96	675,74	632,03	592,56	588,52	553,44	20,74
384	5:34:19 a. m.	714,73	856,10	685,06	613,94	574,29	564,48	536,64	21,08
385	5:37:19 a. m.	790,19	932,50	717,44	650,71	607,05	590,61	558,63	20,89
386	5:40:19 a. m.	573,27	994,93	658,79	715,69	662,20	644,58	600,74	20,68
387	5:43:19 a. m.	640,50	998,78	740,16	681,51	636,26	621,38	582,27	20,66
388	5:46:19 a. m.	619,44	915,72	668,48	606,61	571,67	569,36	539,74	20,42
389	5:49:19 a. m.	607,38	1035,58	760,93	774,96	707,31	681,01	632,42	20,67
390	5:52:19 a. m.	656,02	1029,77	795,38	723,42	668,60	650,87	607,35	20,76
391	5:55:19 a. m.	740,55	896,46	714,53	645,61	605,50	594,57	562,66	20,83
392	5:58:19 a. m.	584,10	1005,92	751,30	725,28	669,24	654,41	609,23	20,69
393	6:01:19 a. m.	501,89	976,20	711,50	676,72	634,82	627,59	587,55	20,92
394	6:04:19 a. m.	511,33	873,97	674,00	628,59	596,07	590,89	558,34	21,26
395	6:07:19 a. m.	633,05	871,41	659,01	614,56	583,58	576,78	545,77	20,65
396	6:10:19 a. m.	582,38	981,73	726,69	687,28	643,74	638,80	592,19	21,01
397	6:13:19 a. m.	548,77	962,07	737,79	673,77	630,09	621,82	581,02	20,95
398	6:16:19 a. m.	550,11	953,49	712,94	650,82	608,37	602,56	566,04	20,69
399	6:19:19 a. m.	562,85	933,36	720,31	656,06	610,45	602,74	566,33	20,82
400	6:22:19 a. m.	650,04	893,25	714,55	638,77	596,88	589,67	556,32	21,09
401	6:25:19 a. m.	574,98	978,18	751,87	682,64	635,24	624,45	584,45	21,16
402	6:28:19 a. m.	521,82	1037,95	745,62	714,08	659,30	641,42	597,41	20,99
403	6:31:19 a. m.	410,17	1005,58	739,40	702,62	652,13	636,67	594,08	21,14
404	6:34:19 a. m.	627,23	910,12	715,73	664,57	621,63	617,87	579,33	21,30
405	6:37:19 a. m.	694,99	956,47	741,17	662,20	618,92	609,28	574,48	21,34
406	6:40:19 a. m.	678,47	1005,84	770,35	711,89	661,20	646,61	603,62	21,37
407	6:43:19 a. m.	626,09	1028,93	623,56	725,00	668,87	656,32	611,86	21,59
408	6:46:19 a. m.	584,58	935,44	718,51	656,72	616,80	612,21	577,46	21,52
409	6:49:19 a. m.	553,61	938,47	710,15	656,21	616,65	610,26	574,96	21,32
410	6:52:19 a. m.	586,54	1015,50	771,61	717,93	663,80	650,29	607,77	21,59
411	6:55:19 a. m.	621,31	1010,68	748,87	706,06	653,19	639,83	600,18	21,66
412	6:58:19 a. m.	701,43	961,93	819,06	758,84	701,66	698,83	655,05	21,73
413	7:01:19 a. m.	669,83	897,29	763,56	699,45	647,65	641,13	607,55	21,82
414	7:04:19 a. m.	735,56	861,90	727,59	674,35	628,75	619,23	588,96	21,87
415	7:07:19 a. m.	699,08	846,06	652,26	654,29	611,52	611,12	578,36	22,08

416	7:10:19 a. m.	666,62	882,53	665,26	671,16	630,46	631,29	591,96	22,05
417	7:13:19 a. m.	620,05	856,41	676,67	653,85	610,61	610,95	576,74	21,96
418	7:16:19 a. m.	602,15	973,55	751,32	714,70	666,96	656,54	613,50	21,84
419	7:19:19 a. m.	640,26	856,08	693,45	633,04	592,65	589,34	563,24	22,41
420	7:22:19 a. m.	651,03	1036,73	618,82	761,33	698,36	678,63	630,64	22,48
421	7:25:19 a. m.	645,06	1056,48	622,35	785,34	718,66	697,26	647,02	22,73
422	7:28:19 a. m.	633,74	988,04	600,79	744,85	692,01	678,13	633,22	22,39
423	7:31:19 a. m.	691,92	909,90	682,44	662,38	622,58	620,78	586,59	22,85
424	7:34:19 a. m.	660,52	861,11	690,61	657,48	615,37	614,60	581,50	22,47
425	7:37:19 a. m.	680,92	983,01	795,63	739,59	681,51	667,29	623,49	22,61
426	7:40:19 a. m.	567,31	638,29	541,83	491,49	461,18	459,81	456,92	22,43
427	7:43:19 a. m.	532,14	999,85	674,84	766,95	702,94	677,44	630,36	22,82
428	7:46:19 a. m.	511,65	1095,49	675,92	837,40	767,91	729,27	682,74	22,61
429	7:49:19 a. m.	393,46	1023,99	799,79	871,16	790,15	758,60	717,30	22,25
430	7:52:19 a. m.	570,28	1126,80	674,15	862,48	781,11	732,60	690,14	22,39
431	7:55:19 a. m.	637,79	896,56	750,24	680,53	643,08	636,94	611,20	22,51
432	7:58:19 a. m.	716,10	745,38	643,03	600,74	572,91	571,34	553,42	22,41
433	8:01:19 a. m.	727,40	710,90	574,53	558,01	535,59	540,16	525,29	22,82
434	8:04:19 a. m.	600,86	939,87	670,16	719,16	674,31	660,29	618,68	22,27
435	8:07:19 a. m.	636,98	934,33	800,55	712,28	665,82	654,44	616,66	22,53
436	8:10:19 a. m.	730,68	955,25	841,77	777,89	717,43	703,03	653,31	22,68
437	8:13:19 a. m.	633,20	999,06	865,70	768,67	713,27	697,34	648,46	22,68
438	8:16:19 a. m.	606,50	853,74	754,62	685,65	645,13	640,53	604,84	22,67
439	8:19:19 a. m.	686,85	827,39	660,88	647,80	613,34	610,87	582,27	22,84
440	8:22:19 a. m.	603,76	917,29	823,28	732,60	684,10	670,44	629,70	23,18
441	8:25:19 a. m.	578,31	855,56	579,43	670,90	633,14	629,80	595,14	23,40
442	8:28:19 a. m.	626,55	1010,13	806,12	726,04	678,61	669,12	627,52	23,69
443	8:31:19 a. m.	682,05	1010,14	807,87	724,51	677,23	663,55	626,57	24,43
444	8:34:19 a. m.	664,67	1005,17	609,34	787,65	726,41	704,09	657,01	24,25
445	8:37:19 a. m.	561,02	768,90	581,61	581,99	559,32	568,58	547,74	24,81
446	8:40:19 a. m.	673,89	988,63	816,11	741,08	691,43	677,74	636,44	24,06
447	8:43:19 a. m.	746,78	1032,24	803,92	725,77	677,72	659,04	622,38	24,33
448	8:46:19 a. m.	655,99	1060,02	696,35	805,59	739,26	719,91	668,53	24,86
449	8:49:19 a. m.	661,94	942,34	745,80	687,07	648,27	641,48	608,09	25,29
450	8:52:19 a. m.	635,93	953,23	771,35	698,92	657,72	653,83	614,48	25,90
451	8:55:19 a. m.	597,96	843,97	683,26	633,43	602,42	602,70	577,46	24,84
452	8:58:19 a. m.	646,79	1054,55	858,45	766,45	712,44	696,57	650,93	25,09
453	9:01:19 a. m.	618,89	762,14	536,08	581,64	561,53	573,25	548,96	25,15
454	9:04:19 a. m.	719,08	754,52	552,13	577,60	553,12	557,43	536,70	25,83
455	9:07:19 a. m.	688,80	943,43	749,33	695,61	651,79	637,29	600,50	24,86
456	9:10:19 a. m.	600,58	824,38	630,47	605,63	580,31	583,40	556,63	24,54
457	9:13:19 a. m.	505,06	571,32	423,23	428,20	391,76	369,24	382,49	25,13
458	9:16:19 a. m.	363,28	426,20	273,81	298,68	269,93	264,77	288,99	25,89
459	9:19:19 a. m.	743,84	859,01	604,06	715,86	650,76	683,02	656,65	25,59
460	9:22:19 a. m.	641,75	934,37	665,07	690,53	643,35	630,00	594,60	25,93
461	9:25:19 a. m.	655,54	959,85	742,80	718,13	675,67	659,97	615,86	26,08
462	9:28:19 a. m.	664,29	979,39	715,38	789,50	726,11	708,86	657,81	26,32
463	9:31:19 a. m.	638,82	881,18	715,62	674,78	635,86	632,22	600,28	26,74
464	9:34:19 a. m.	720,92	874,85	632,91	642,44	605,91	601,06	575,40	26,78
465	9:37:19 a. m.	661,68	1014,50	780,47	766,52	708,32	686,84	641,39	26,82
466	9:40:19 a. m.	613,03	901,40	716,41	672,71	635,39	632,17	598,33	26,13
467	9:43:19 a. m.	633,30	962,72	770,51	697,13	653,38	652,42	612,93	25,69
468	9:46:19 a. m.	750,86	1016,63	635,41	767,27	707,48	689,51	645,44	26,19
469	9:49:19 a. m.	567,19	920,38	687,98	678,88	638,82	638,80	601,75	26,01

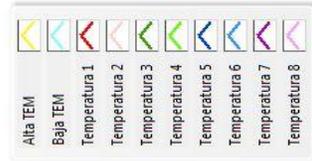
470	9:52:19 a. m.	706,04	892,72	683,44	645,09	607,99	601,25	576,33	26,21
471	9:55:19 a. m.	641,32	943,98	842,35	733,49	669,86	665,08	620,43	27,74
472	9:58:19 a. m.	683,33	925,41	687,38	685,33	643,98	642,61	605,27	27,91
473	10:01:19 a. m.	736,60	925,14	725,90	678,79	635,93	627,01	596,14	26,96
474	10:04:19 a. m.	657,48	1008,16	716,72	767,97	704,70	693,03	645,75	26,27
475	10:07:19 a. m.	650,25	982,19	763,26	699,03	655,22	647,78	611,41	26,58
476	10:10:19 a. m.	616,93	664,94	499,15	489,45	471,26	485,91	477,73	27,37
477	10:13:19 a. m.	643,61	734,59	521,59	549,03	525,73	528,97	513,21	27,44
478	10:16:19 a. m.	615,63	786,38	609,34	574,39	554,34	557,81	533,56	28,04
479	10:19:19 a. m.	682,83	910,04	679,51	668,47	624,55	621,10	582,44	27,93
480	10:22:19 a. m.	655,27	1024,92	770,34	782,93	719,11	712,95	659,85	28,19
481	10:25:19 a. m.	655,74	1013,78	814,05	735,38	684,86	672,77	628,35	27,56
482	10:28:19 a. m.	647,78	941,55	680,94	650,75	618,82	620,72	585,99	27,18
483	10:31:19 a. m.	606,27	959,25	708,97	662,57	626,13	621,72	589,38	26,70
484	10:34:19 a. m.	669,19	892,33	714,66	661,75	621,09	613,78	583,84	26,62
485	10:37:19 a. m.	625,50	1023,15	806,87	738,61	687,54	672,93	633,32	26,99
486	10:40:19 a. m.	731,59	1074,59	848,41	775,50	716,49	691,58	650,32	26,67
487	10:43:19 a. m.	640,49	1014,69	774,86	731,93	684,25	673,30	632,88	27,76
488	10:46:19 a. m.	658,56	892,32	654,49	636,33	602,25	604,21	576,47	27,50
489	10:49:19 a. m.	725,17	946,62	732,68	701,87	653,78	642,66	609,40	27,48
490	10:52:19 a. m.	662,32	901,81	692,26	680,93	639,56	642,60	605,03	28,55
491	10:55:19 a. m.	690,68	960,84	733,95	692,35	651,96	650,89	611,13	27,74
492	10:58:19 a. m.	612,95	980,81	703,34	702,45	660,16	655,53	616,47	28,06
493	11:01:19 a. m.	667,03	885,60	660,32	643,48	612,48	617,81	587,10	28,47
494	11:04:19 a. m.	709,36	991,65	738,72	681,32	640,25	634,28	600,61	28,50
495	11:07:19 a. m.	685,49	951,73	705,63	663,63	625,47	618,78	589,89	27,62
496	11:10:19 a. m.	627,54	1001,17	752,74	705,91	660,47	650,42	613,48	28,78
497	11:13:19 a. m.	691,04	1063,40	746,42	767,64	710,35	694,94	648,09	26,80
498	11:16:19 a. m.	596,04	896,78	681,34	660,28	629,27	634,85	599,15	27,61
499	11:19:19 a. m.	583,19	678,61	506,35	505,62	479,72	483,27	478,09	28,50
500	11:22:19 a. m.	650,63	872,61	580,37	620,15	587,00	581,89	556,37	27,79
501	11:25:19 a. m.	669,10	980,98	734,25	682,85	641,16	633,56	599,52	27,58
502	11:28:19 a. m.	693,81	1024,71	675,19	740,49	687,15	672,63	629,42	27,26
503	11:31:19 a. m.	747,09	1045,44	642,21	849,72	784,74	739,19	688,93	26,85
504	11:34:19 a. m.	633,17	1007,40	780,21	713,46	669,14	662,42	624,39	27,07
505	11:37:19 a. m.	630,73	1063,57	769,64	783,85	722,99	701,74	654,17	26,79
506	11:40:19 a. m.	615,41	960,48	701,37	684,64	642,77	639,49	604,08	27,47
507	11:43:19 a. m.	690,91	934,32	723,75	671,41	634,56	631,92	599,06	27,98
508	11:46:19 a. m.	665,94	954,93	700,65	659,93	622,17	618,61	589,84	28,29
509	11:49:19 a. m.	632,82	960,51	692,85	659,48	623,18	618,56	588,59	28,72
510	11:52:19 a. m.	700,08	978,91	726,77	684,85	645,60	640,38	602,04	27,35
511	11:55:19 a. m.	696,03	945,73	689,62	675,30	639,30	639,43	601,07	27,59
512	11:58:19 a. m.	631,70	982,57	756,25	693,91	650,90	645,91	607,24	29,45
513	12:01:19 p. m.	641,12	938,02	696,70	653,05	617,74	614,29	583,19	28,62
514	12:04:19 p. m.	631,67	918,38	611,55	650,28	613,73	611,07	581,18	28,07
515	12:07:19 p. m.	747,91	819,73	588,96	577,97	552,22	554,44	534,16	29,15
516	12:10:19 p. m.	603,49	843,25	566,43	597,57	567,37	567,42	544,36	28,55
517	12:13:19 p. m.	560,70	975,82	744,31	692,65	648,44	640,40	602,57	28,09
518	12:16:19 p. m.	607,10	945,00	680,07	679,38	641,18	637,49	600,68	28,44
519	12:19:19 p. m.	807,39	813,00	639,92	619,98	584,18	577,20	554,41	27,73
520	12:22:19 p. m.	692,57	893,13	709,42	669,49	633,12	630,48	594,82	27,68
521	12:25:19 p. m.	706,46	904,08	704,71	654,10	621,86	618,76	586,08	27,58
522	12:28:19 p. m.	562,22	994,92	689,94	815,45	747,99	726,71	678,99	27,10
523	12:31:19 p. m.	612,20	775,88	585,84	579,85	545,40	539,69	527,01	27,88

524	12:34:19 p. m.	660,56	852,77	702,00	649,97	616,02	615,53	581,30	28,10
525	12:37:19 p. m.	557,36	877,63	779,11	677,58	635,30	636,54	598,58	27,81
526	12:40:19 p. m.	486,79	944,26	731,27	671,00	633,70	633,12	597,53	28,45
527	12:43:19 p. m.	675,29	934,28	792,45	709,29	662,09	656,25	617,37	28,24
528	12:46:19 p. m.	537,18	669,67	533,20	513,22	487,36	488,49	482,20	28,78
529	12:49:19 p. m.	425,66	473,52	373,63	380,74	353,36	344,16	360,05	28,47
530	12:52:19 p. m.	647,42	844,15	682,21	657,41	624,43	622,17	584,03	27,92
531	12:55:19 p. m.	653,23	802,80	678,96	665,79	628,19	627,24	592,36	27,71
532	12:58:19 p. m.	728,21	1020,00	710,77	821,58	757,60	728,38	679,13	27,33
533	1:01:19 p. m.	746,39	947,27	770,42	730,48	689,26	684,73	641,85	27,67
534	1:04:19 p. m.	721,98	968,54	770,65	746,78	694,36	687,46	644,16	27,73
535	1:07:19 p. m.	747,86	965,07	768,63	713,09	672,06	664,96	626,99	29,07
536	1:10:19 p. m.	672,96	1047,94	775,88	786,04	729,40	724,34	674,08	27,87
537	1:13:19 p. m.	793,06	1064,82	766,04	802,67	748,66	733,03	684,36	27,72
538	1:16:19 p. m.	872,01	1008,29	839,16	774,50	719,13	698,46	658,80	28,50
539	1:19:19 p. m.	739,26	1050,58	659,20	767,51	719,59	709,71	662,69	27,61
540	1:22:19 p. m.	848,47	956,23	748,69	694,13	654,59	649,18	615,64	28,35
541	1:25:19 p. m.	827,65	734,37	559,03	542,91	518,50	519,33	510,87	27,98
542	1:28:19 p. m.	819,83	821,55	630,40	600,21	577,69	580,62	557,26	27,89
543	1:31:19 p. m.	767,33	978,72	772,36	699,26	656,86	648,35	610,40	27,25
544	1:34:19 p. m.	747,80	866,66	661,07	615,89	588,65	591,92	564,94	27,43
545	1:37:19 p. m.	758,79	811,13	605,01	576,64	553,60	561,26	540,30	27,42
546	1:40:19 p. m.	779,21	956,10	736,34	684,82	645,28	640,54	603,39	27,26
547	1:43:19 p. m.	782,28	873,55	648,83	626,99	594,18	592,34	567,67	27,32
548	1:46:19 p. m.	717,45	928,97	734,27	672,24	634,14	629,88	595,37	26,84
549	1:49:19 p. m.	713,84	953,58	759,64	696,21	656,46	652,33	614,81	26,31
550	1:52:19 p. m.	773,01	944,37	731,73	677,37	639,54	629,45	600,32	26,82
551	1:55:19 p. m.	653,27	920,96	713,65	657,63	624,61	624,66	592,37	26,90
552	1:58:19 p. m.	742,78	985,68	781,28	710,38	669,27	661,28	624,11	27,66
553	2:01:19 p. m.	795,79	952,65	737,83	701,23	659,03	644,83	616,06	26,58
554	2:04:19 p. m.	609,49	658,90	460,16	463,55	448,69	463,47	460,74	26,88
555	2:07:19 p. m.	775,80	915,30	721,23	684,85	643,49	629,76	600,94	26,33
556	2:10:19 p. m.	787,69	1004,93	840,82	766,08	709,30	686,67	643,76	27,10
557	2:13:19 p. m.	818,53	1006,91	790,73	737,50	692,03	681,64	641,97	26,79
558	2:16:19 p. m.	734,79	883,32	677,69	637,07	606,99	609,63	583,42	26,70
559	2:19:19 p. m.	675,16	633,52	476,67	473,22	447,30	446,86	448,82	26,60
560	2:22:19 p. m.	834,80	983,94	792,21	745,03	694,04	676,68	635,07	26,33
561	2:25:19 p. m.	734,18	988,61	772,86	784,77	729,92	720,77	667,42	26,50
562	2:28:19 p. m.	760,97	925,67	761,75	710,48	665,62	651,14	618,58	26,54
563	2:31:19 p. m.	786,95	870,16	659,13	620,32	591,65	593,12	567,76	26,55
564	2:34:19 p. m.	721,13	901,69	652,29	630,00	602,78	606,31	575,65	25,64
565	2:37:19 p. m.	685,98	796,86	579,94	563,71	542,22	555,61	535,42	25,38
566	2:40:19 p. m.	637,43	1033,13	793,68	783,03	726,67	703,50	653,39	26,33
567	2:43:19 p. m.	670,70	1046,71	652,45	830,87	762,35	727,37	677,03	25,88
568	2:46:19 p. m.	668,35	864,17	697,25	643,41	605,65	599,77	577,38	26,00
569	2:49:19 p. m.	537,00	630,97	477,09	445,46	424,16	421,90	428,77	25,63
570	2:52:19 p. m.	428,93	533,17	388,94	372,59	354,43	348,65	363,65	25,37
571	2:55:20 p. m.	343,24	470,25	337,67	333,32	316,64	310,10	327,37	25,49
572	2:55:23 p. m.	342,11	469,33	337,03	332,76	316,11	309,52	326,82	25,50

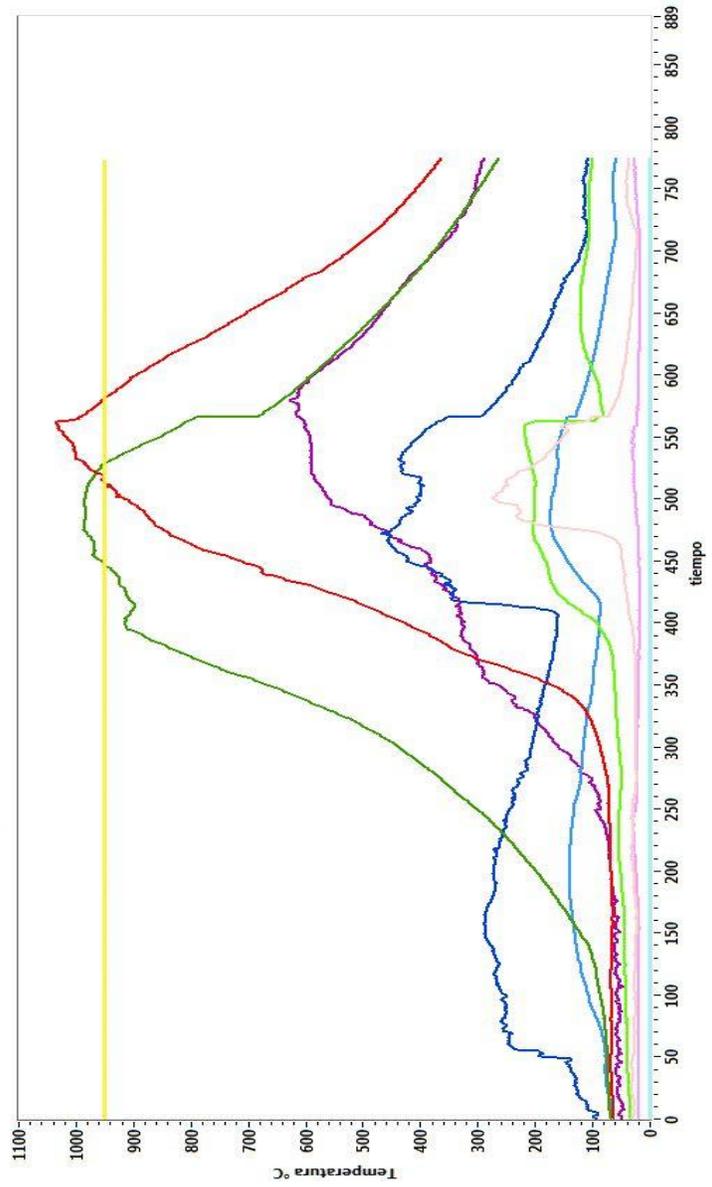
Anexo E. Perfiles de temperatura horno Hoffman.



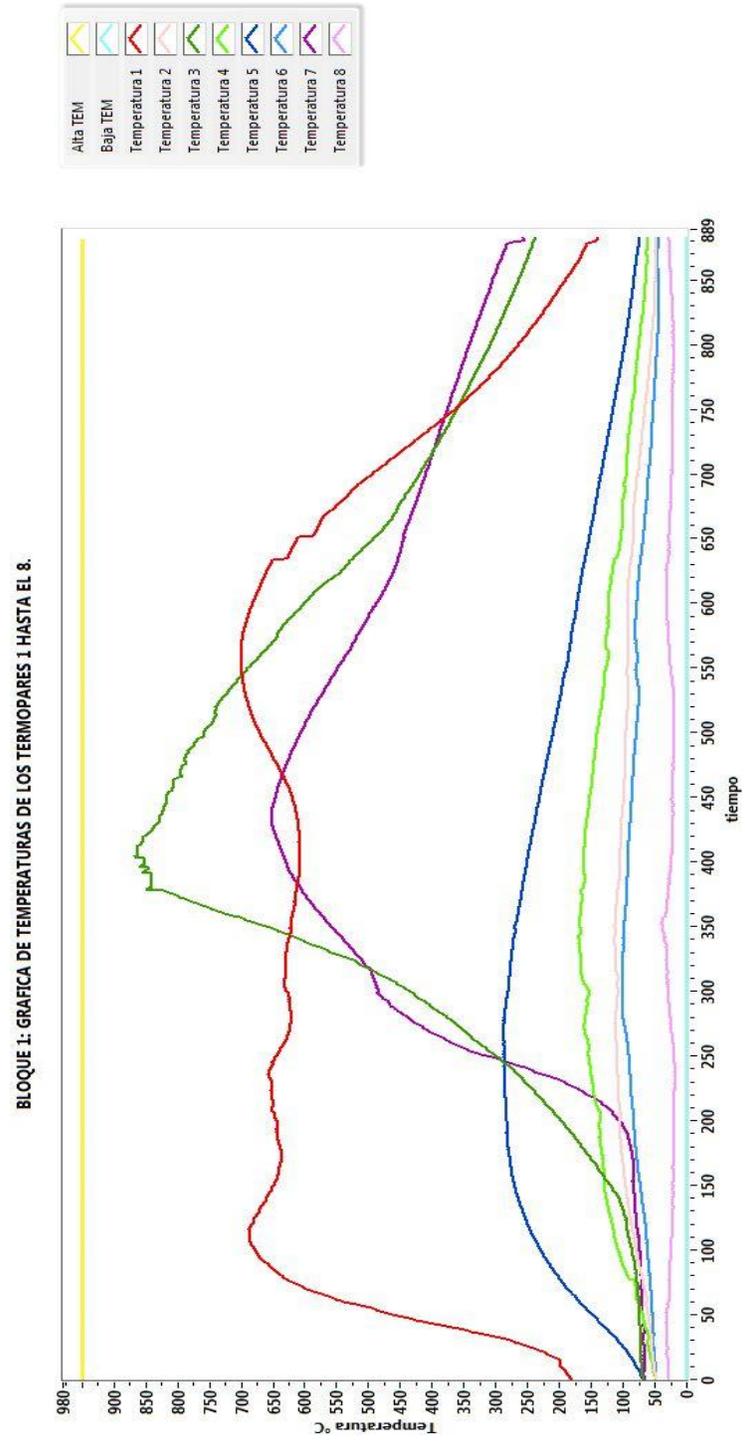
Anexo F. Perfiles de temperatura horno circular.



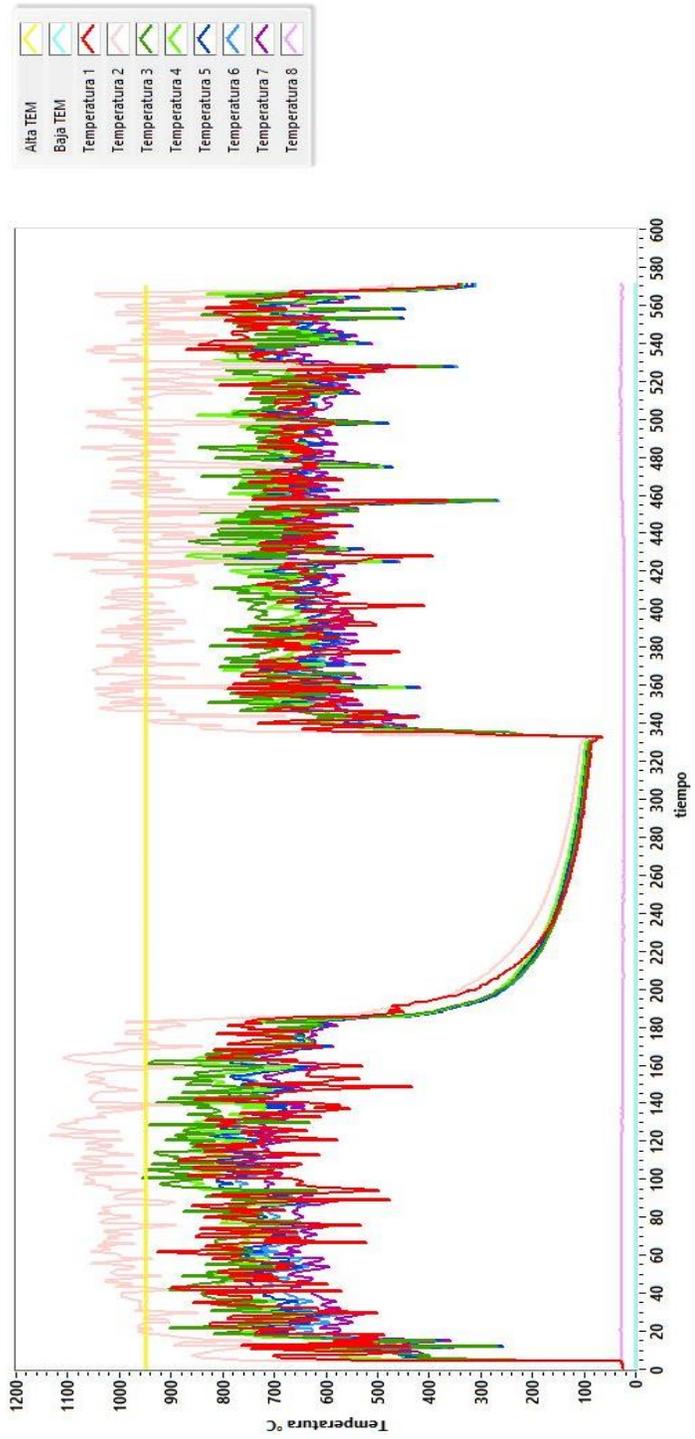
BLOQUE 1: GRAFICA DE TEMPERATURAS DE LOS TERMOPARES 1 HASTA EL 8.



Anexo G. Perfiles de temperatura horno cuadrado.

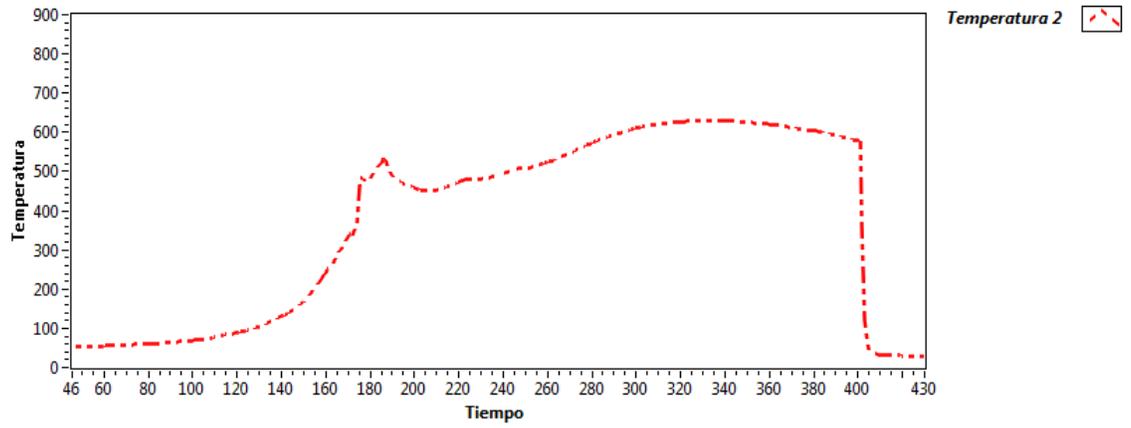


Anexo H. Perfiles de temperatura horno panelero.

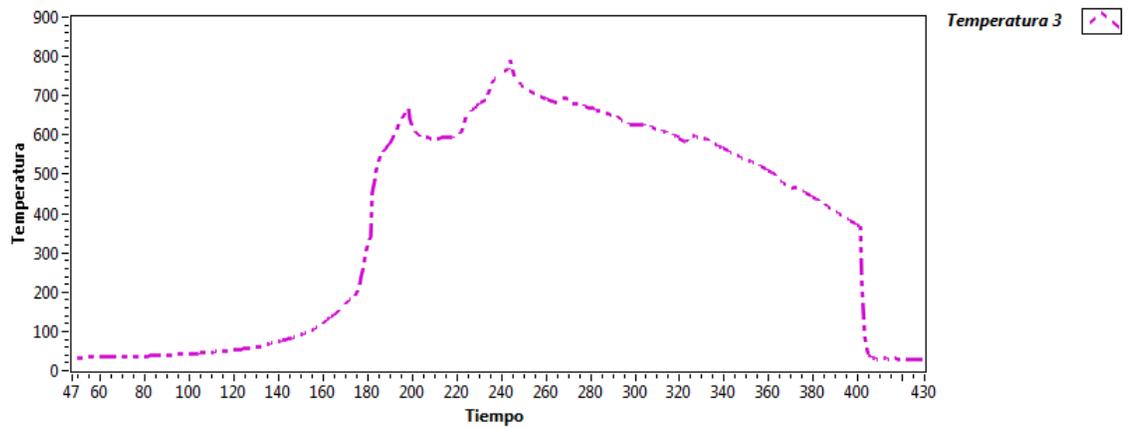


Anexo I. Graficas individuales de los datos adquiridos en el horno Hoffman.

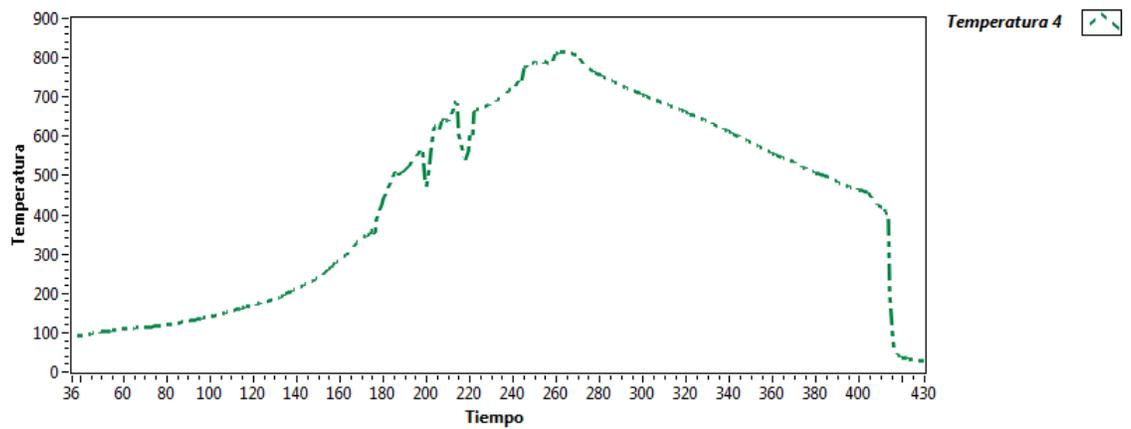
Grafica termopar 2



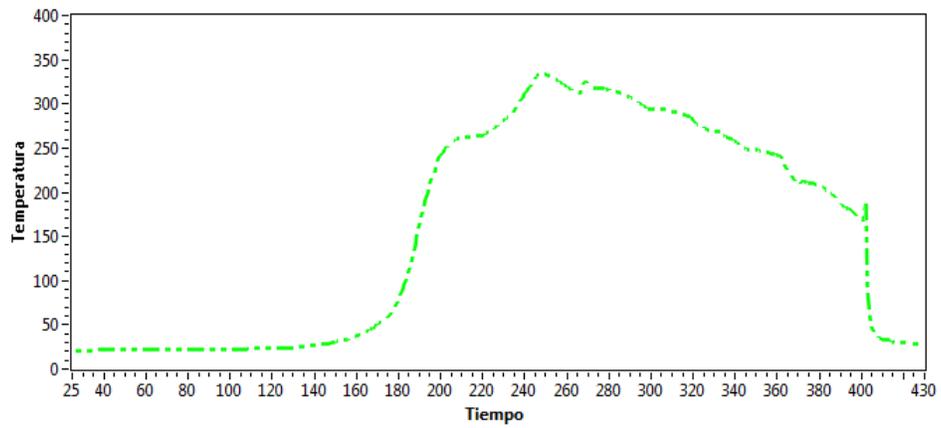
Grafica termopar 3



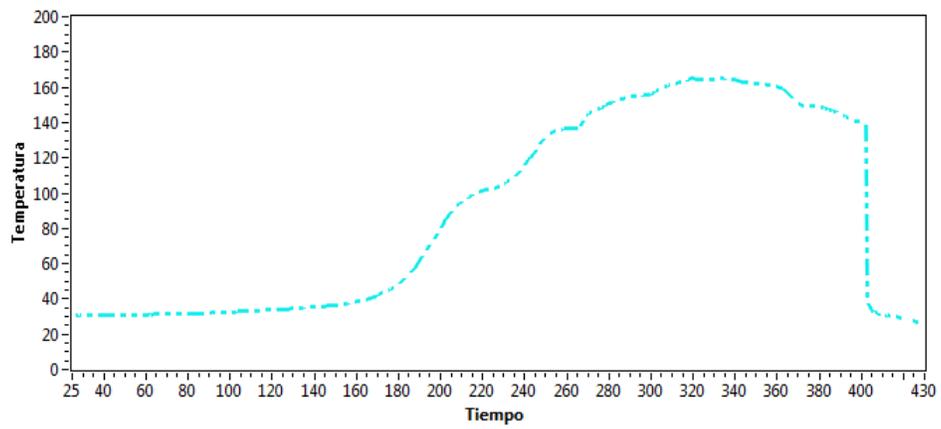
Grafica termopar 4



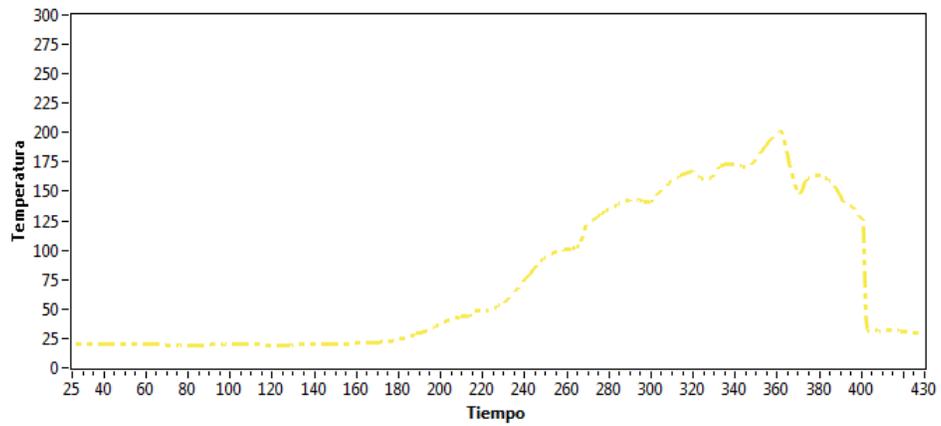
Grafica termopar 5



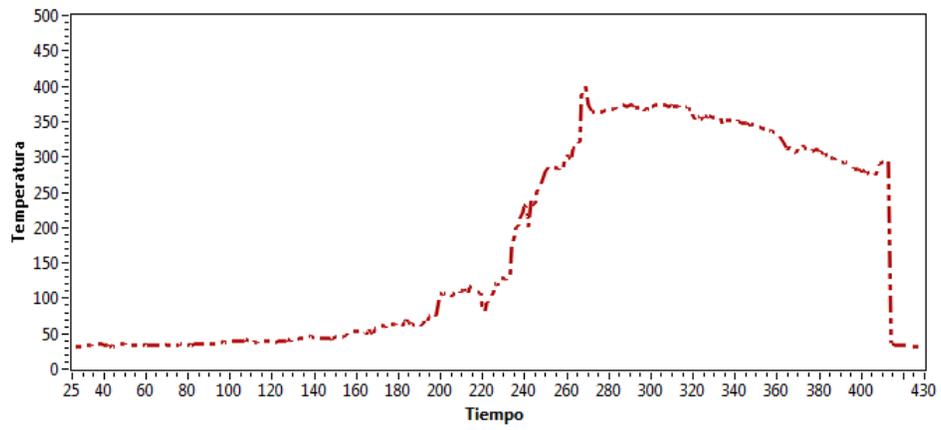
Grafica termopar 6



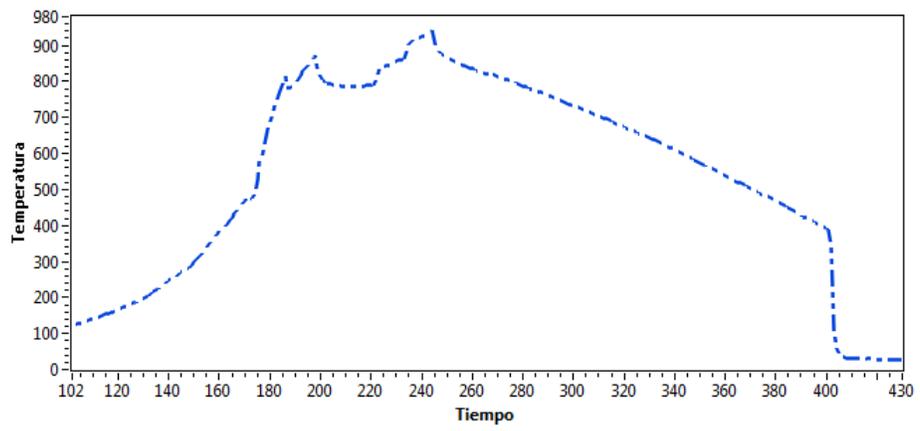
Grafica termopar 7



Grafica termopar 8

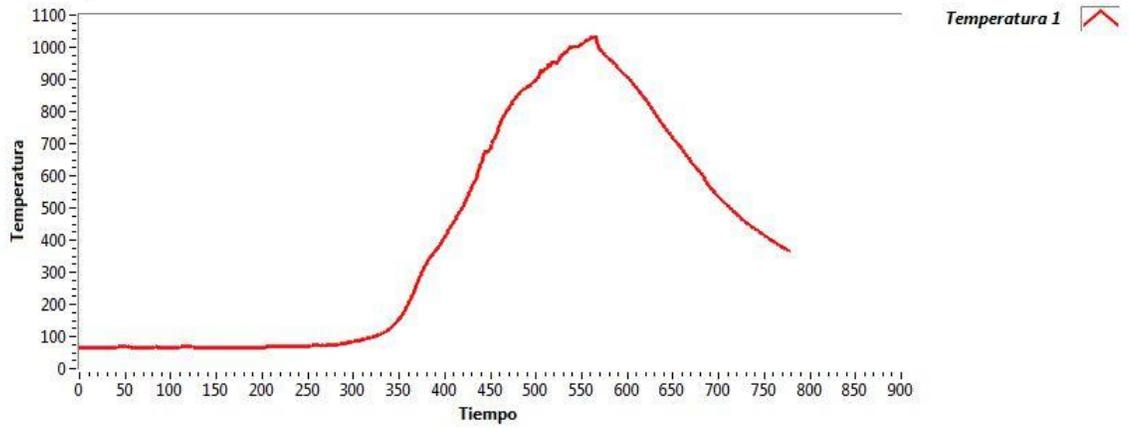


Grafica termopar 1

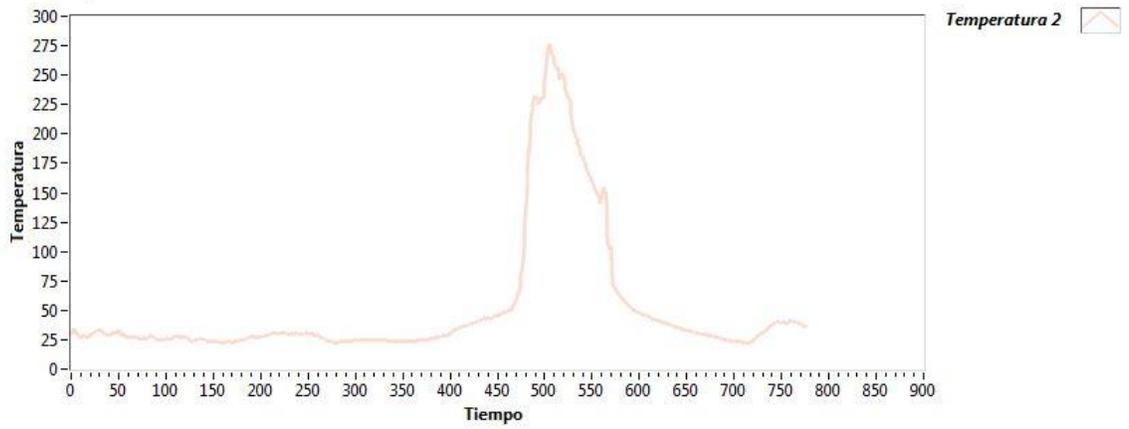


Anexo J. Graficas individuales de los datos adquiridos en el horno circular.

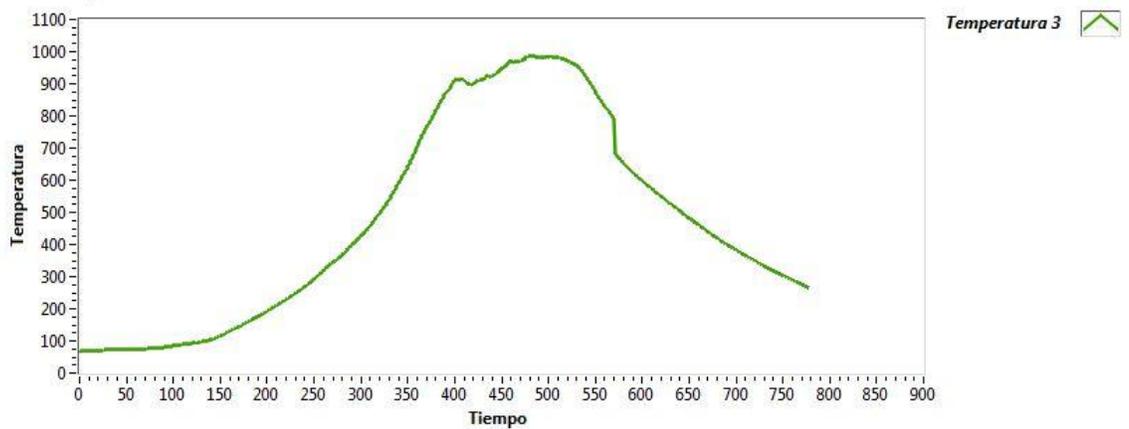
Grafica termopar 1



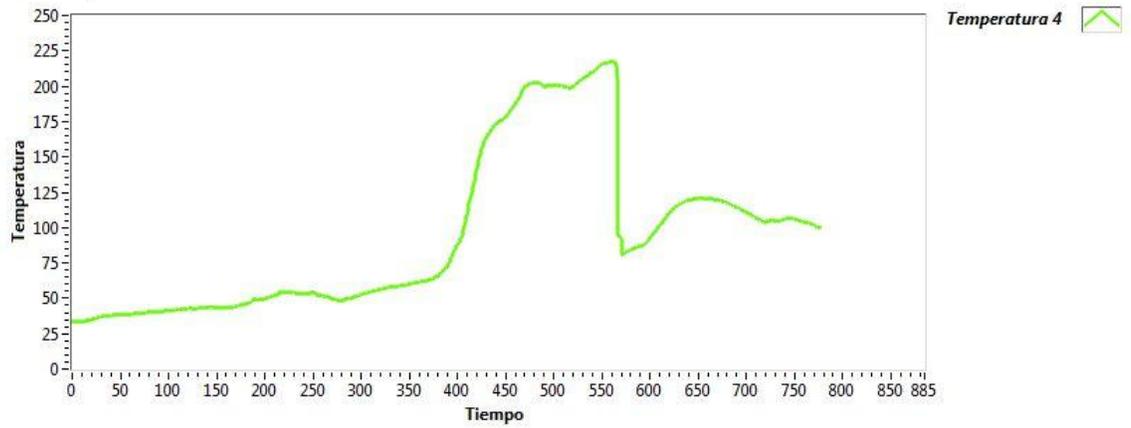
Grafica termopar 2



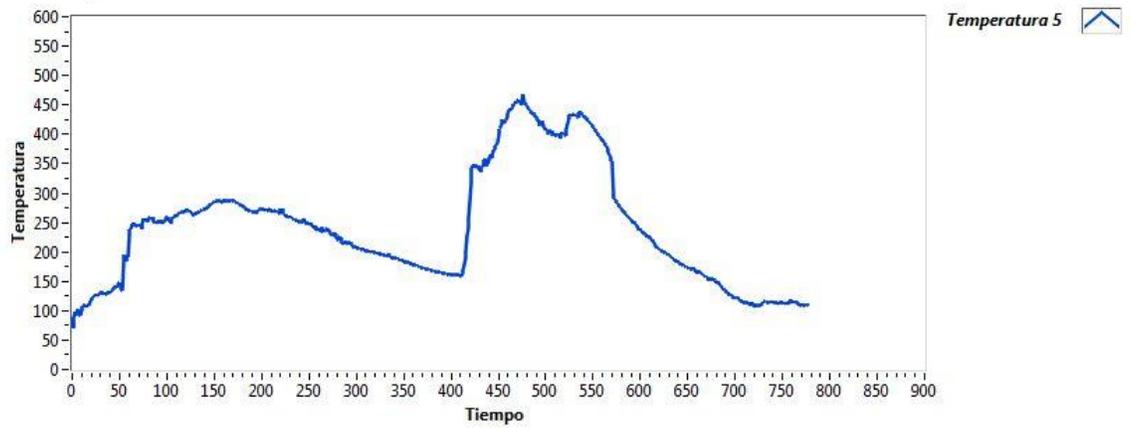
Grafica termopar 3



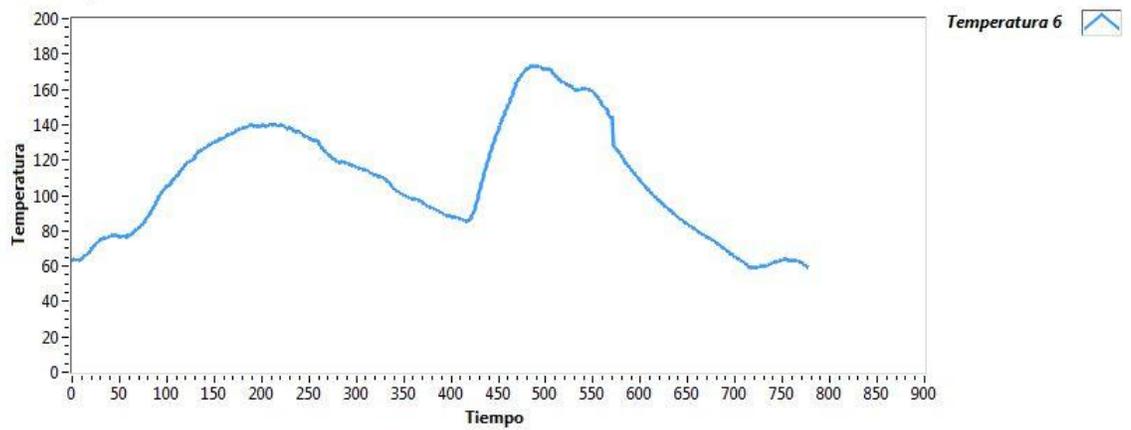
Grafica termopar 4



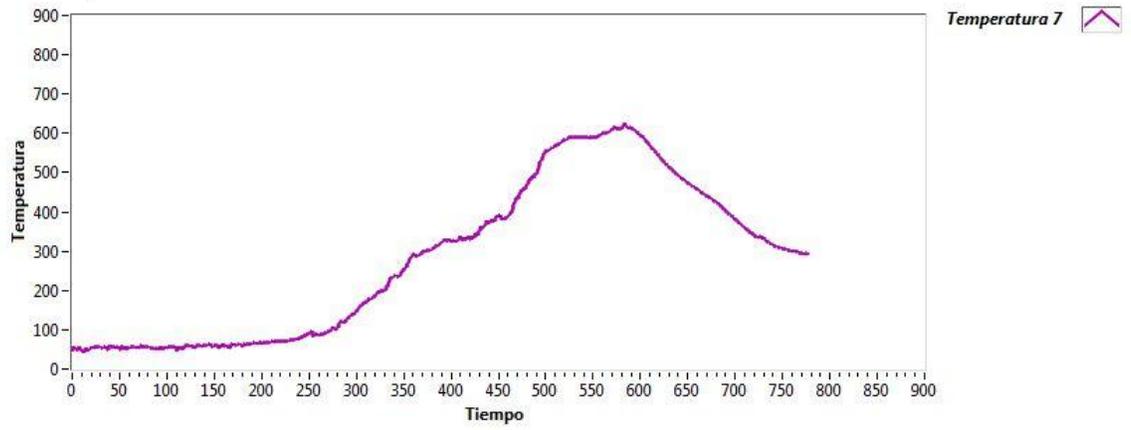
Grafica termopar 5



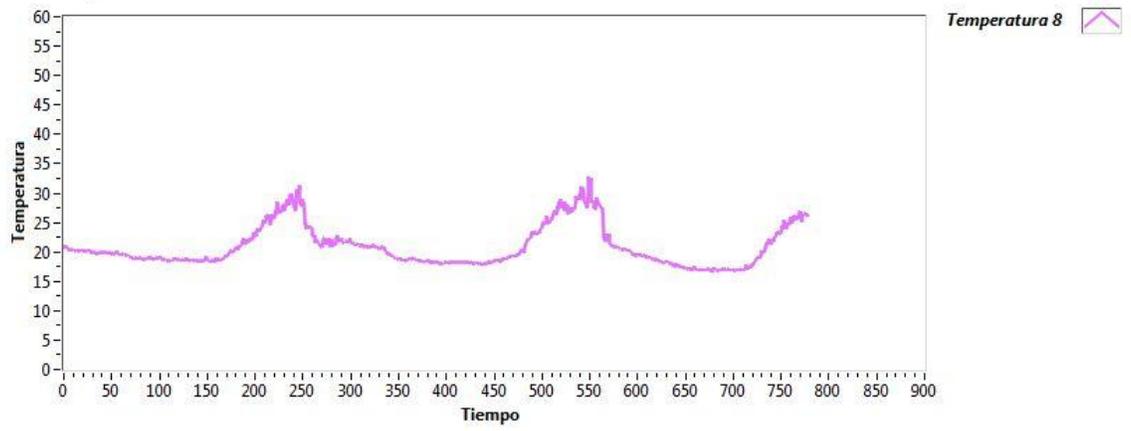
Grafica termopar 6



Grafica termopar 7

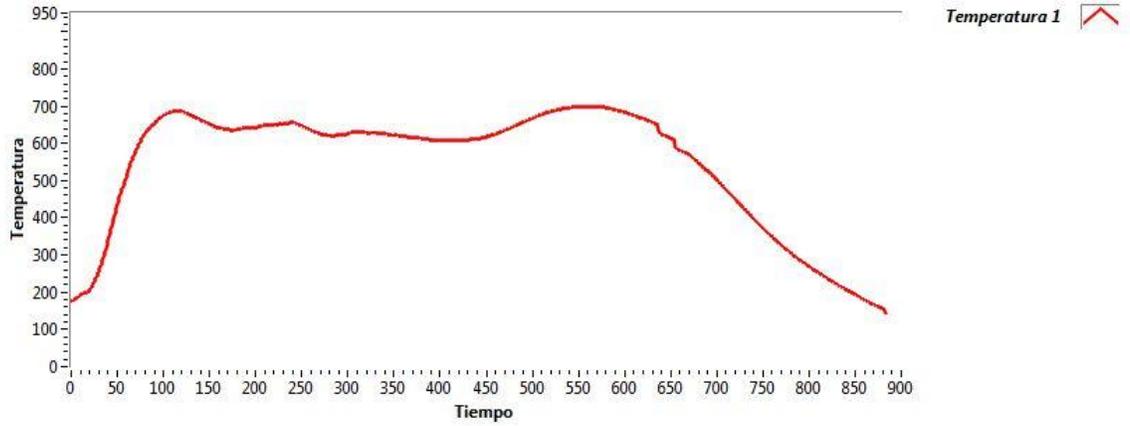


Grafica termopar 8

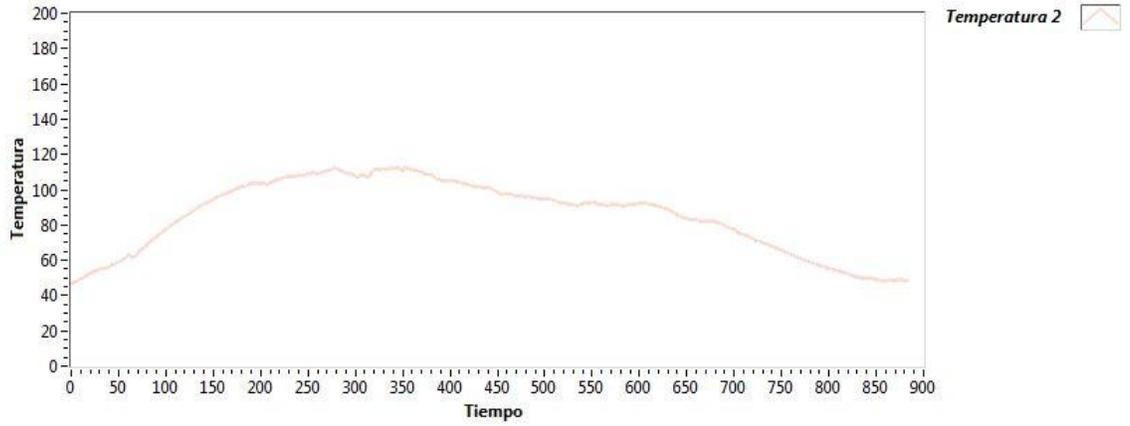


Anexo K. Graficas individuales de los datos adquiridos en el horno cuadrado.

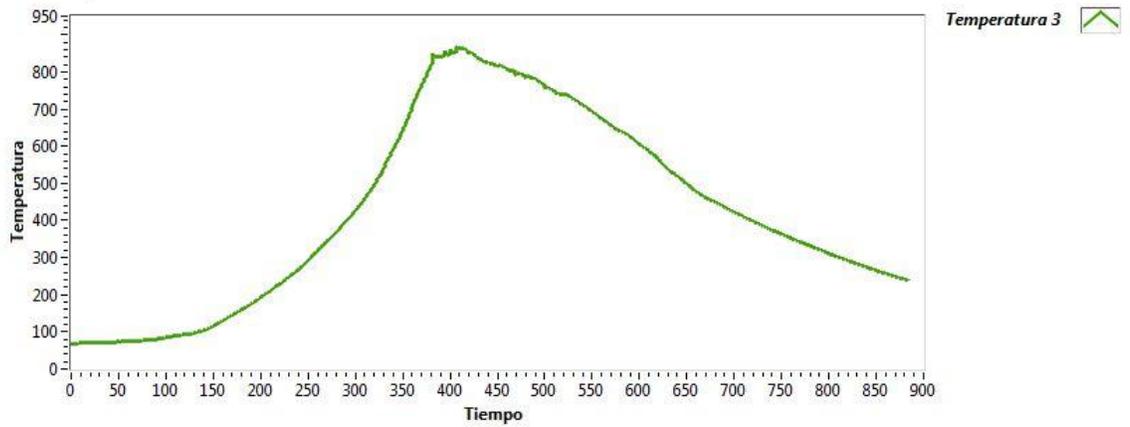
Grafica termopar 1



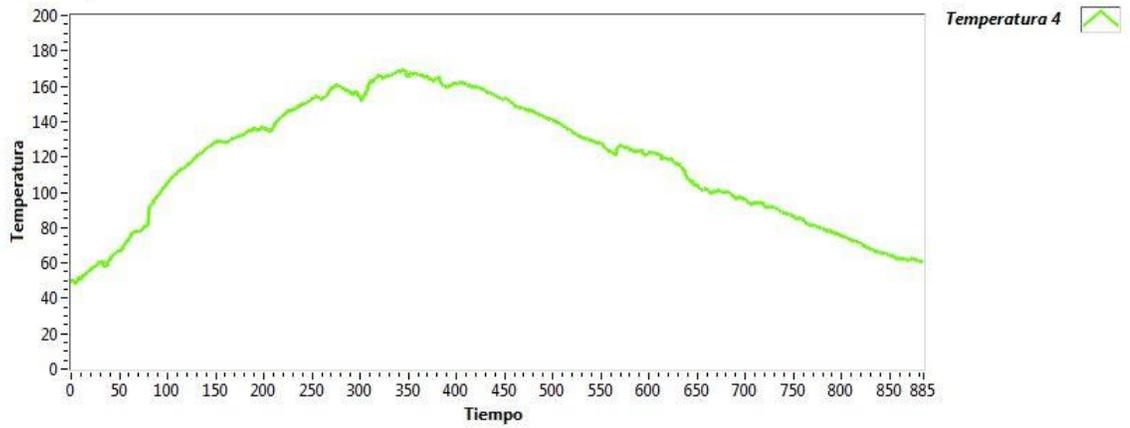
Grafica termopar 2



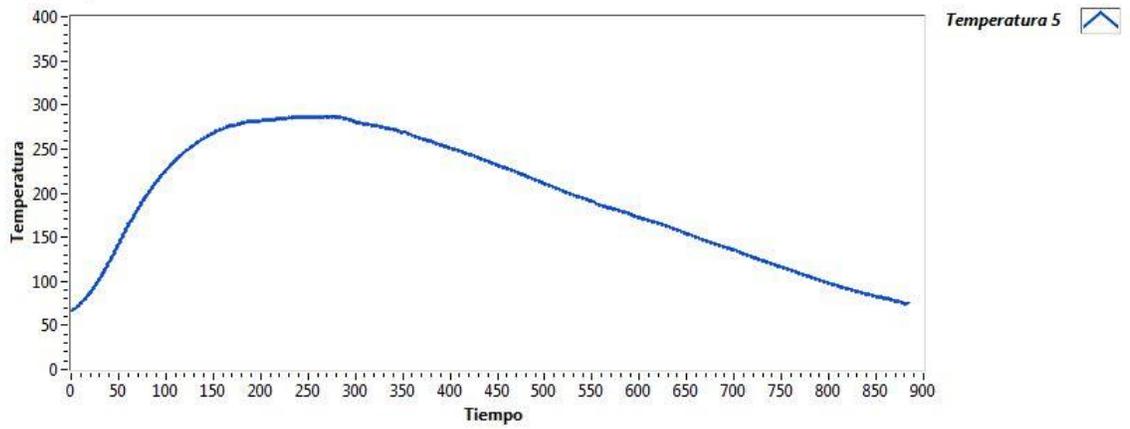
Grafica termopar 3



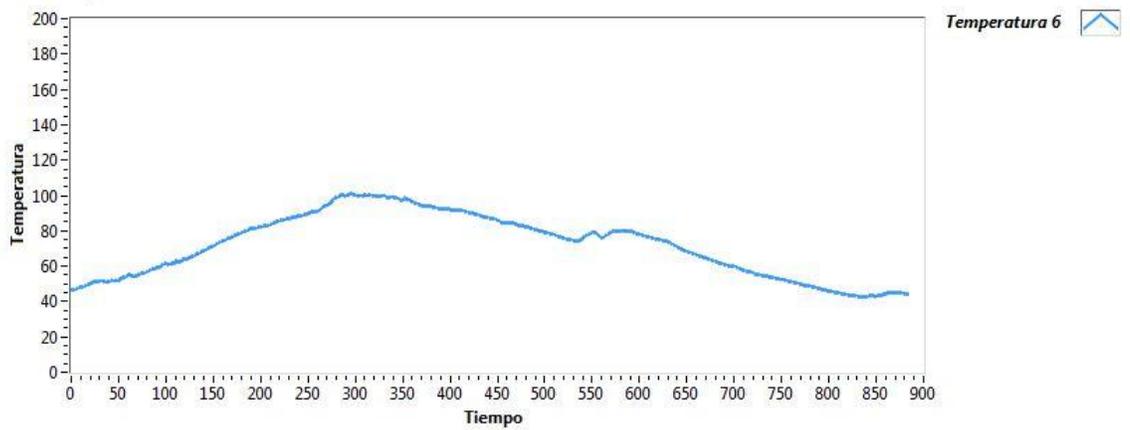
Grafica termopar 4



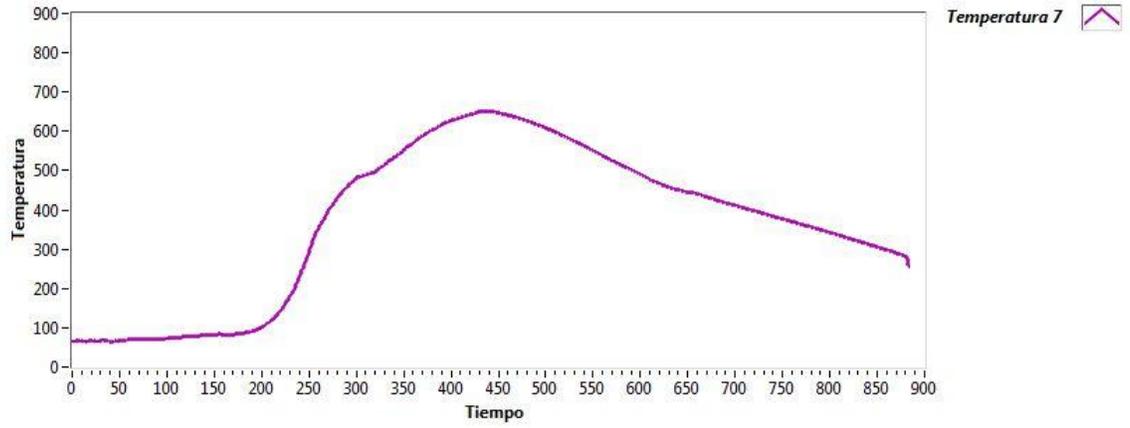
Grafica termopar 5



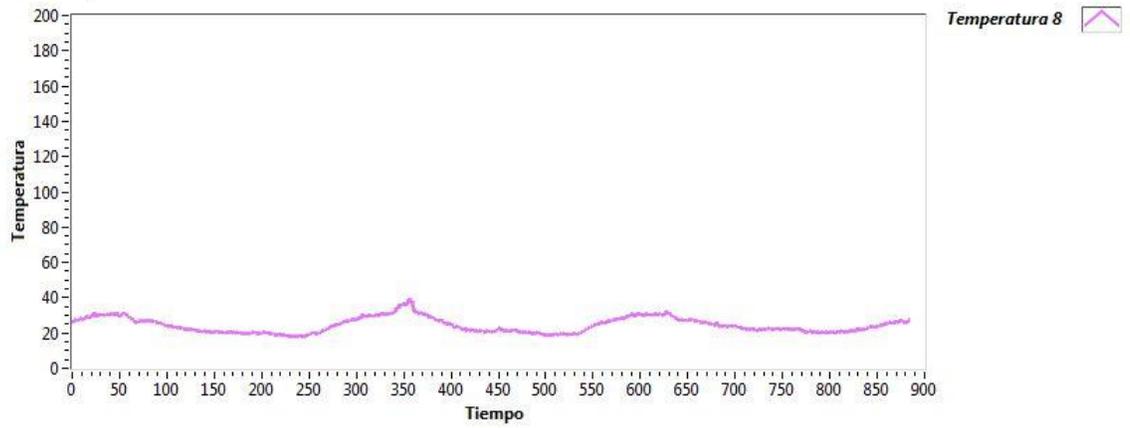
Grafica termopar 6



Grafica termopar 7

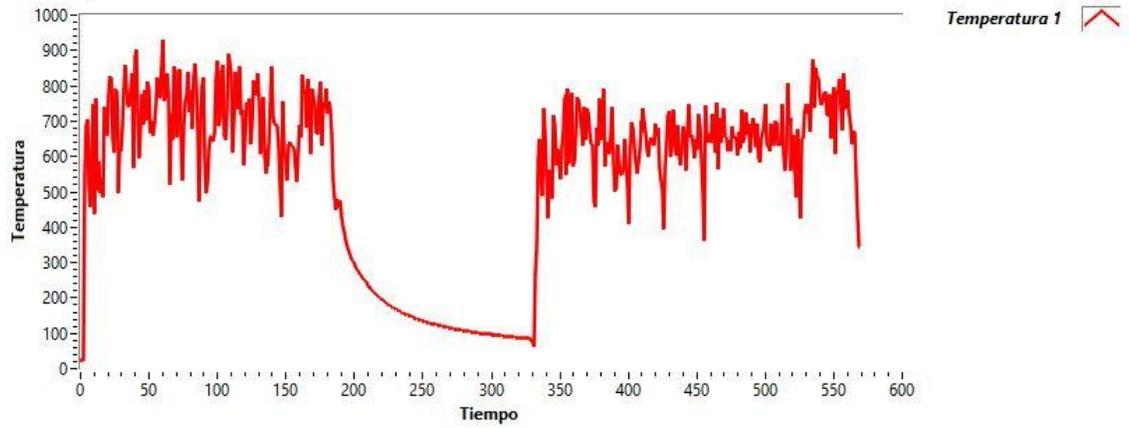


Grafica termopar 8

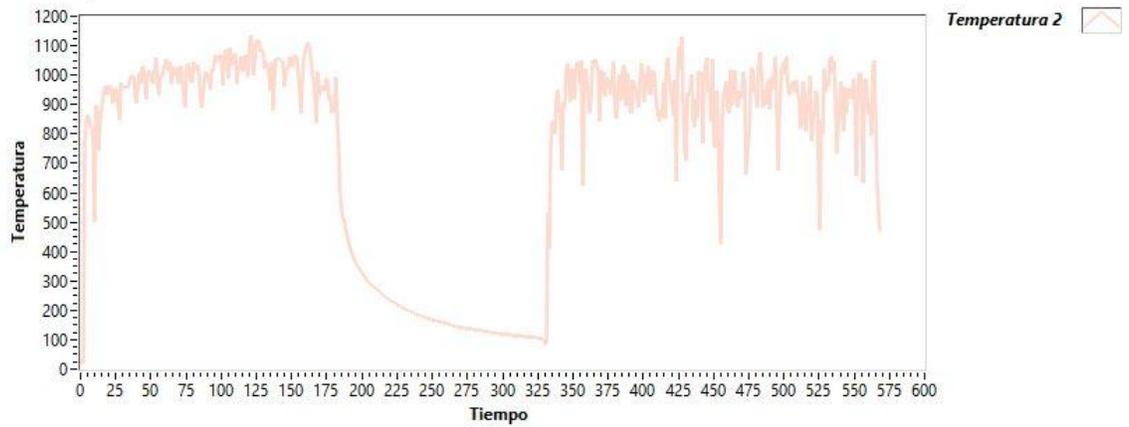


Anexo L. Graficas individuales de los datos adquiridos en el horno panelero.

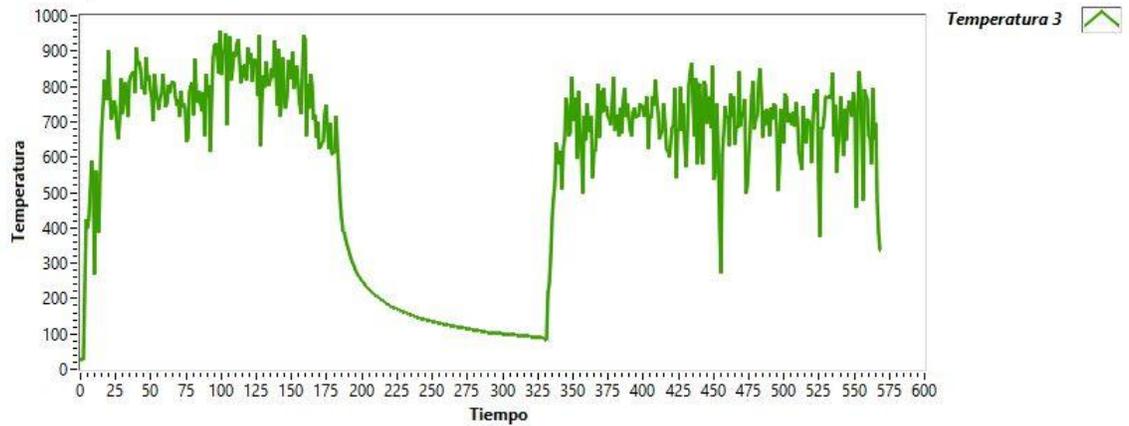
Grafica termopar 1



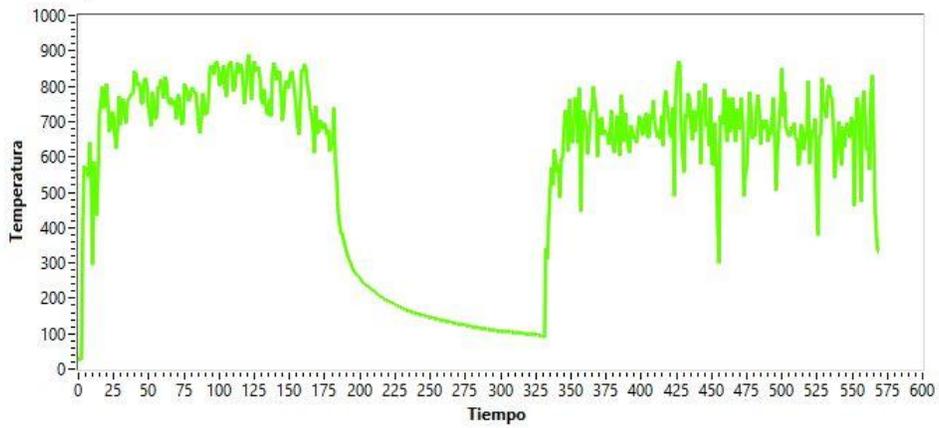
Grafica termopar 2



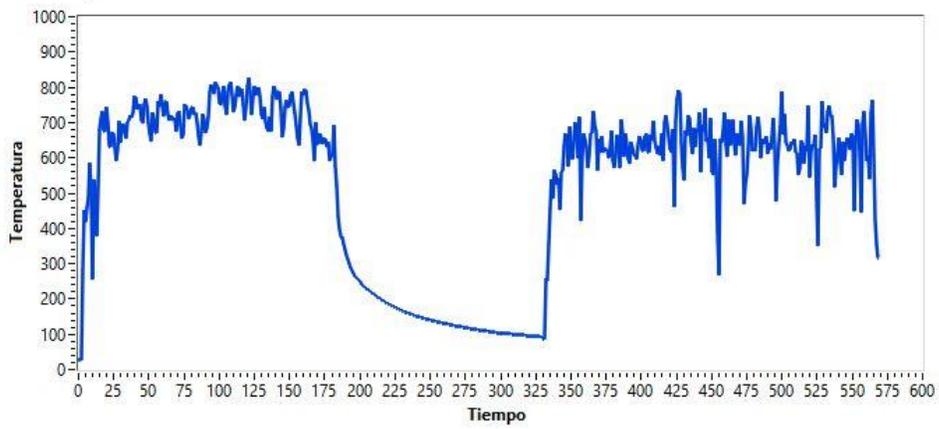
Grafica termopar 3



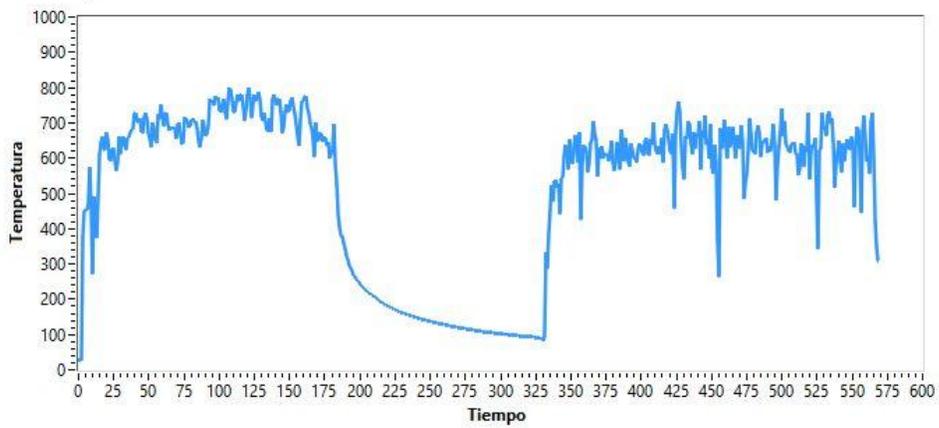
Grafica termopar 4



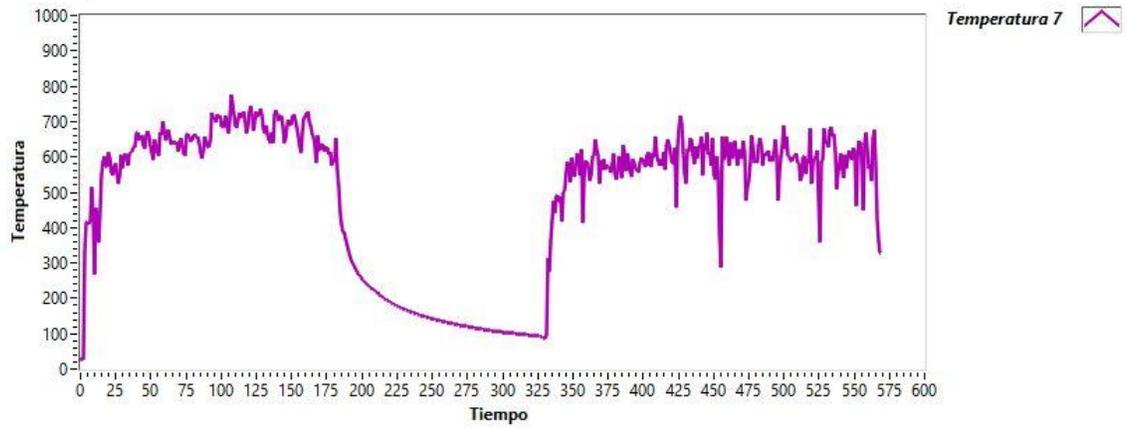
Grafica termopar 5



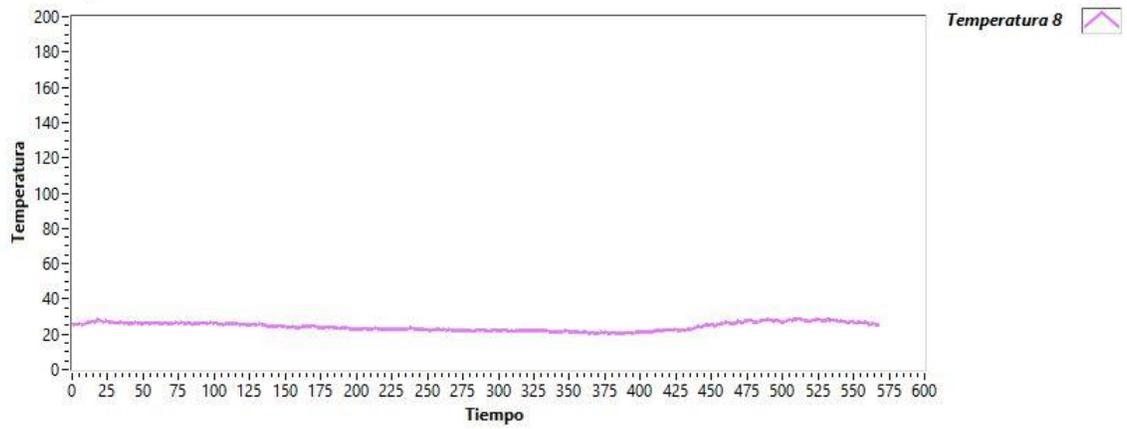
Grafica termopar 6



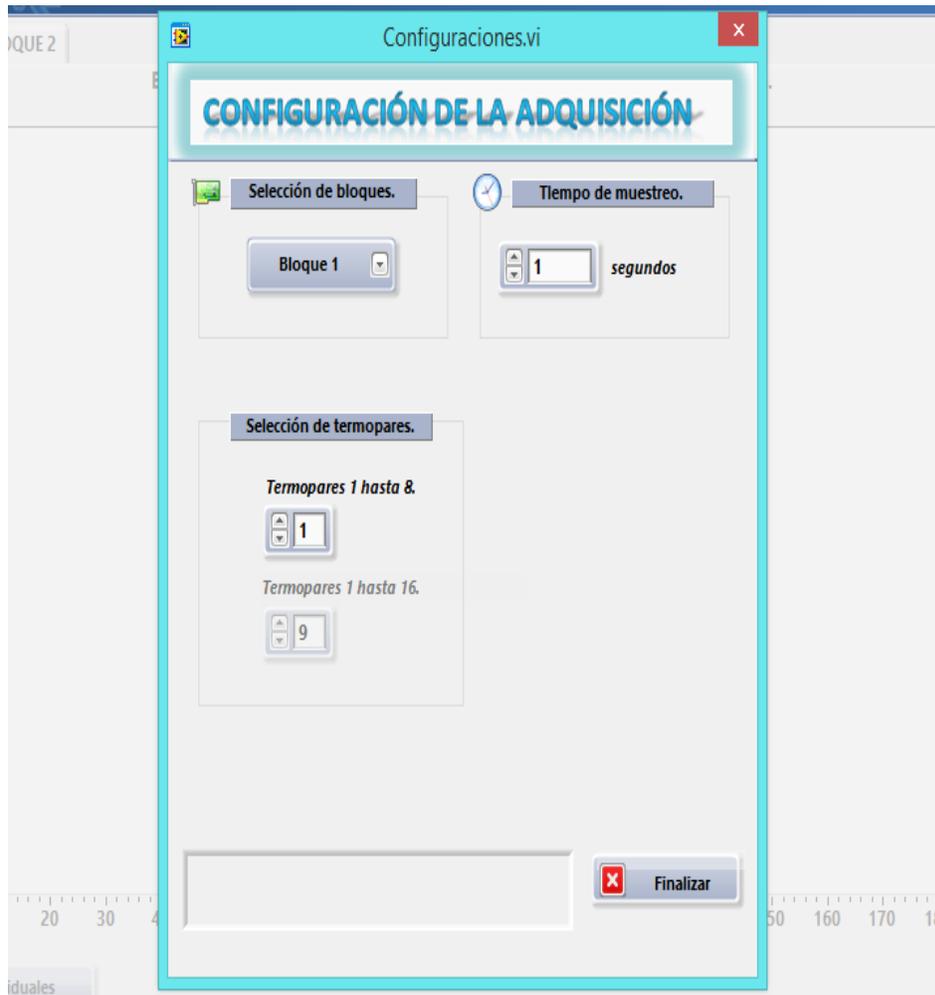
Grafica termopar 7



Grafica termopar 8



Anexo M. Pantalla del *SubVI* configuración de la adquisición.



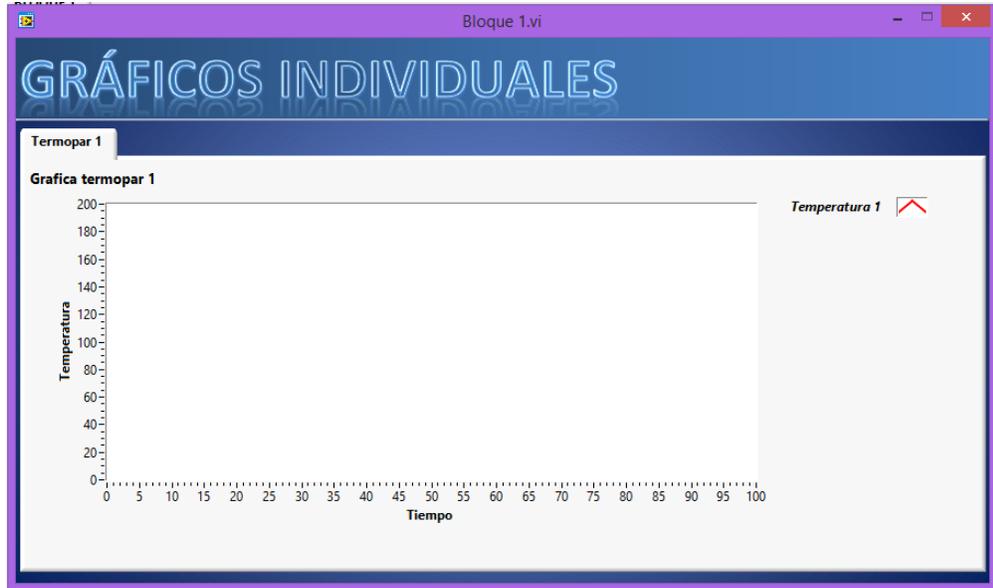
Anexo N. Pantalla de generación de informe.

The screenshot shows a software window titled "Guardar reporte.vi" with a close button in the top right corner. The main content area has a blue header with the text "INFORME DE LA ADQUISICIÓN". Below the header, there are three main sections:

- opciones del informe:** This section contains two input fields. The first is labeled "hora." and contains the text "7:52:55 p. m.". The second is labeled "fecha." and contains the text "sábado, 20 de junio de 2015". Below these is a text input field labeled "Operador".
- seleccion del tipo de horno:** This section features a dropdown menu with a pencil icon to its left. The dropdown is currently empty.
- observaciones del monitoreo:** This section contains a large, empty text area for entering monitoring observations.

At the bottom right of the window, there is a button labeled "Guardar" with a document icon.

Anexo O. Pantalla de SubVI graficas individuales.



Anexo P. Sistema embebido para la toma de temperaturas en el horno Hoffman.



Anexo Q. Montaje de los instrumentos de medición en el horno Hoffman.



Anexo R. Desmontaje de los sensores en el horno circular.



Anexo S. Proceso de cocción finalizado en el horno circular.



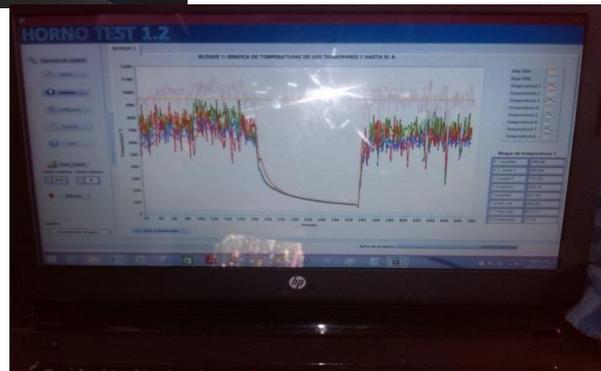
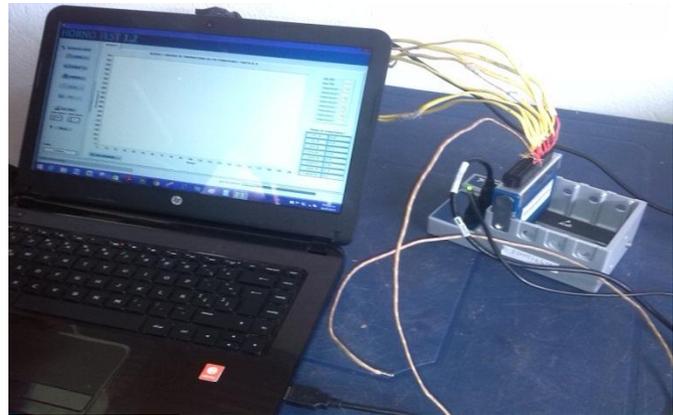
Anexo T. Montaje de los instrumentos en el horno cuadrado.



Anexo U. Monitoreo de proceso a través del instrumento virtual.



Anexo V. Proceso de cocción de la panela en el horno.



Anexo W. Manual de instalación y funcionamiento del instrumento virtual.

Ver archivo adjunto.